



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**Desarrollo de competencias de abstracción de sólidos geométricos con el uso de las TIC y material manipulable, con estudiantes de grado noveno de la I.E. Roberto Suaza Marquínez de El Hobo (Huila)**

**Federico Olaya Cumbe**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales  
Manizales, Colombia  
2018



**Desarrollo de competencias de abstracción de sólidos geométricos con el uso de las TIC y material manipulable, con estudiantes de grado noveno de la I.E. Roberto Suaza Marquínez de El Hobo (Huila)**

**Federico Olaya Cumbe**

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

**Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales**

Director

Ph.D Diego López Cardona

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Manizales, Colombia

2018



*A mis padres, esposa e hijos, quienes son mi razón de vivir*

*“Padre no se haga mi Voluntad sino la tuya.  
No se haga como yo quiero, sino como  
quieres Tú”.*

*Oración del huerto de Jesús*



## Agradecimientos

A **DIOS**, La **Santísima Virgen María** y El **Divino Niño Jesús**, porque son ellos los que me guían y llenan de sabiduría mis pasos para superar todos obstáculos en mi vida, haciendo posible la realización de mis proyectos.

Al Ph.D Diego López Cardona, el asesor de este trabajo, por los aportes realizados para el desarrollo del mismo.

A los docentes y secretaria de maestría de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, por aportar con sus conocimientos a mi formación académica.

A la comunidad educativa de la I.E. Roberto Suaza Marquínez de la ciudad del Hobo, por brindarme el apoyo necesario para desarrollar en su totalidad la estrategia planteada en este trabajo.

Al Docente Wilson Rojas por su valiosa orientación y colaboración ya que con sus aportes se logró el desarrollo del mismo.





## Resumen

Mediante el presente proyecto, se brindó apoyo a los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Roberto Suaza Marquínez, debido a las dificultades para desarrollar competencias de abstracción y uso de sólidos geométricos, motivo por el cual se ha pensado en un trabajo que busca servir como base para que el aprendizaje de conceptos, manipulación, modelación y resolución de problemas geométricos. El trabajo ha sido estructurado en cuatro fases: Las dos primeras están orientadas al diseño teórico, donde se plantea el problema, la pregunta orientadora del proceso y los referentes conceptuales y teóricos. Se abordan los siguientes componentes: Enseñanza para la comprensión, sólidos o cuerpos geométricos, aprendizaje significativo y situación problema. En la tercera fase se establece la metodología empleada y puesta en marcha de las guías de trabajo. La cuarta fase establece un espacio en el que se hace un análisis crítico y sustentable de las conclusiones determinadas de acuerdo a los hallazgos y resultados obtenidos y las recomendaciones propuestas.

**Palabras clave:** Sólidos o Cuerpos Geométricos, aprendizaje significativo, situación problema.

# **Development of abstraction skills of geometric solids with the use of ICT and manipulable material, with ninth grade students of the I.E. Roberto Suaza Marquínez from El Hobo (Huila)**

## **Abstract**

Through the present project, support was provided to students of the ninth grade of the Roberto Suaza Marquínez Educational Institution, due to the difficulties in developing abstraction skills and the use of geometric solids, which is why a work that seeks to serve as a basis for the learning of concepts, manipulation, modeling and resolution of geometric problems. The work has been structured in four phases: The first two are oriented to the theoretical design, where the problem is posed, the guiding question of the process and the conceptual and theoretical referents. The following components are addressed: Teaching for understanding, solids or geometric bodies, meaningful learning and problem situation. In the third phase, the methodology used and the implementation of the work guides are established. The phase letter establishes a space in which a critical and sustainable analysis of the determined conclusions is made according to the findings and results obtained and the proposed recommendations.

**Keywords: Solid or Geometric Bodies, significant learning, problem situation.**

# Contenido

	Pág.
<b>Resumen .....</b>	<b>IX</b>
<b>Lista de figuras.....</b>	<b>XIII</b>
<b>Lista de tablas .....</b>	<b>XVI</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>1. El problema.....</b>	<b>5</b>
1.1 Título .....	5
1.2 Planteamiento del problema .....	5
1.3 Formulación del problema .....	8
1.4 Justificación .....	8
1.5 Objetivos.....	10
1.5.1 Objetivo general .....	10
1.5.2 Objetivos específicos .....	11
<b>2. Marco referencial.....</b>	<b>13</b>
2.1 Antecedentes de la investigación.....	13
2.2 Delimitación de la Investigación.....	17
2.3 Marco Teórico.....	21
2.3.1 Las Nuevas Tecnologías en la Educación.....	21
2.3.2 El Aprendizaje Significativo .....	29
2.4 Marco Legal.....	32
2.5 Definición de Términos .....	36
<b>3. Diseño Metodológico .....</b>	<b>41</b>
3.1 Tipo de investigación .....	42
3.2 Hipótesis.....	43
3.3 Población y muestra .....	43
3.4 Fuentes y técnicas de recolección de información .....	44
<b>4. Análisis e interpretación de resultados .....</b>	<b>47</b>
4.1 Diseño y aplicación del Pre-Test.....	49
4.2 Resultados de la investigación.....	49
4.2.1 Implementación de la propuesta .....	49
4.2.2 Aplicación del Pre-Test en grupo experimental y control .....	50
<b>5. Propuesta pedagógica .....</b>	<b>67</b>

5.1	Título .....	67
5.2	Justificación.....	67
5.3	Descripción .....	67
5.4	Marco teórico .....	68
5.5	Implementación de la propuesta didáctica.....	68
5.5.1	Primera actividad .....	68
5.5.2	Segunda actividad .....	69
5.5.3	Tercera actividad .....	70
5.5.4	Cuarta actividad .....	71
5.5.5	Quinta actividad .....	72
5.5.6	Aplicación del Pos-Test en grupo Experimental y Control .....	73
5.6	Evaluación.....	90
<b>6.</b>	<b>Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>93</b>
6.1	Conclusiones.....	93
6.2	Recomendaciones.....	94
<b>A.</b>	<b>Anexo: Propuesta Pedagógica .....</b>	<b>97</b>
<b>B.</b>	<b>Anexo: Pre y Pos Test .....</b>	<b>105</b>
<b>C.</b>	<b>Anexo: Guías de trabajo .....</b>	<b>119</b>
	<b>Bibliografía .....</b>	<b>145</b>

## Lista de figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 2-1: Situación geográfica del municipio de El Hobo-Huila.....	19
Figura 2-2: Emblemas del municipio de El Hobo-Huila .....	19
Figura 4-1: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta uno. ....	51
Figura 4-2: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas dos y tres.....	52
Figura 4-3: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas dos y tres.....	53
Figura 4-4: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cuatro, siete y nueve. ....	54
Figura 4-5: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cuatro, siete y nueve. ....	55
Figura 4-6: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cinco y trece. ....	56
Figura 4-7: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cinco y trece. ....	57
Figura 4-8: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta seis. ....	58
Figura 4-9: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas ocho y dieciséis.....	59
Figura 4-10: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas ocho y dieciséis.....	60

Figura 4-11: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas diez, once y doce. ....	61
Figura 4-12: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas diez, once y doce. ....	62
Figura 4-13: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas catorce, quince y dieciocho. ....	63
Figura 4-14: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas catorce, quince y dieciocho. ....	64
Figura 4-15: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta diecisiete. ....	65
Figura 5-1: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta uno. ....	74
Figura 5-2: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas dos y tres. ....	76
Figura 5-3: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas dos y tres. ....	76
Figura 5-4: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cuatro, siete y nueve. ....	78
Figura 5-5: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cuatro, siete y nueve. ....	78
Figura 5-6: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cinco y trece. ....	80
Figura 5-7: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cinco y trece. ....	80
Figura 5-8: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta seis. ....	82
Figura 5-9: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas ocho y dieciséis. ....	83

Figura 5-10: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas ocho y dieciséis. ....	84
Figura 5-11: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas diez, once y doce. ....	85
Figura 5-12: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas diez, once y doce. ....	86
Figura 5-13: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas catorce, quince y dieciocho. ....	87
Figura 5-14: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas catorce, quince y dieciocho. ....	88
Figura 5-15: Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta diecisiete. ....	89

## Lista de tablas

	<b>Pág.</b>
Tabla 4-1: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta uno. ...	50
Tabla 4-2: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta uno. ...	51
Tabla 4-3: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas dos y tres.....	52
Tabla 4-4: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas dos y tres.....	52
Tabla 4-5: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cuatro, siete y nueve.....	54
Tabla 4-6: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cuatro, siete y nueve.....	54
Tabla 4-7: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cinco y trece.....	56
Tabla 4-8: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cinco y trece.....	56
Tabla 4-9: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta seis....	57
Tabla 4-10: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta seis. ....	58
Tabla 4-11: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas ocho y dieciséis.....	59
Tabla 4-12: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas ocho y dieciséis.....	59



Tabla 4-13: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas diez, once y doce. ....	61
Tabla 4-14: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas diez, once y doce. ....	61
Tabla 4-15: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas catorce, quince y dieciocho. ....	62
Tabla 4-16: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas catorce, quince y dieciocho. ....	63
Tabla 4-17: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta diecisiete. ....	64
Tabla 4-18: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta diecisiete. ....	65
Tabla 5-1: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta uno....	74
Tabla 5-2: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta uno....	74
Tabla 5-3: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas dos y tres. ....	75
Tabla 5-4: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas dos y tres. ....	75
Tabla 5-5: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cuatro, siete y nueve. ....	77
Tabla 5-6: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cuatro, siete y nueve. ....	77
Tabla 5-7: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cinco y trece. ....	79
Tabla 5-8: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cinco y trece. ....	79
Tabla 5-9: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta seis. ..	81

Tabla 5-10: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta seis. ....	81
Tabla 5-11: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas ocho y dieciséis.....	82
Tabla 5-12: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas ocho y dieciséis.....	83
Tabla 5-13: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas diez, once y doce. ....	85
Tabla 5-14: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas diez, once y doce. ....	85
Tabla 5-15: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas catorce, quince y dieciocho. ....	87
Tabla 5-16: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas catorce, quince y dieciocho. ....	87
Tabla 5-17: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta diecisiete.....	88
Tabla 5-18: Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta diecisiete.....	89

# Introducción

Con frecuencia se escuchan frases que sacan a relucir el “coco” de las matemáticas. Muchas de ellas, dan justificaciones o explicaciones que contribuyen a hacerlas difíciles y que para la mayoría de padres y maestros, es arduo de manejar.

Es verdad, que a todos los niños que ingresan a la escuela se les enseña un poco de aritmética; y si pasan al bachillerato, se les administra alguna noción de álgebra, de geometría y de cálculo.

Pero, ello no significa que se les desarrolle su pensamiento matemático. Una gran cantidad de estos niños parecen negados para aprender estos temas que los maestros se encargan de hacer difíciles y mortificantes; con el tiempo llegan a rechazar por completo este conocimiento, considerando con simplicidad que no sirven para aprender matemáticas. Si logran concluir sus estudios secundarios, seleccionan carreras que no tienen nada que ver con las matemáticas. La fobia que le tienen a esta área, es tan grande, que piensan que su aprendizaje es algo reservado a mentes privilegiadas.

Desde esta perspectiva, los pocos conocimientos que logran asimilar, no son realmente activos ni logran interactuar con ellos. ¿Qué decir entonces cuando se tengan que enfrentar a plantear, resolver y solucionar problemas, donde se ponga en juego el cálculo, la aplicación de operaciones matemáticas básicas y fundamentales; y aún más, el desarrollo de competencias geométricas, como en el caso particular, la abstracción de sólidos geométricos?

“Aprender matemáticas” es una necesidad fundamental de todos los niños y jóvenes; y al no saberlas, los coloca en situación de inferioridad, en el mundo de hoy; y qué mejor que aprenderlas a través de la incorporación e interacción de las TIC y material

manipulable, para que los estudiantes de una manera lúdica y agradable, enfrenten “el coco de las matemáticas”; sientan más aprecio por ella y encuentren mejores expectativas para aprenderlas; así, como lo hacen para hablar o para escribir.

En los últimos años ha crecido el interés por estudiar de qué manera las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden transformar y mejorar las prácticas educativas, al presentarse como una alternativa de apoyo y complementariedad a las prácticas presenciales, ofreciendo nuevas posibilidades y recursos para enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje: desde esta perspectiva, su uso puede aportar a docentes y estudiantes, nuevas metodologías, estrategias, canales de comunicación y expresión, en un medio interactivo en el que se puede aprender con los otros.

A partir de esta situación, se realiza la presente tesis de investigación fundamentado en el “desarrollo de competencias de abstracción de sólidos geométricos con el uso de las TIC y material manipulable, con estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Roberto Suaza Marquínez de El Hobo (Huila)”, estructurado en cinco bloques o capítulos con sus correspondientes epígrafes: los cuales cimentan una propuesta de intervención, que permiten acreditar el trabajo de campo realizado: por los estudiantes, y su interacción con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), eje central del tema de estudio.

En primer lugar, se parte del Problema, que es el punto de partida de una investigación. Es la existencia de una situación que ha llamado la atención y que requiere ser investigada para esclarecerla, mejorarla, hacer propuestas, resolverla; es decir, para pasar a algún tipo de acción posterior. Está conformado por la justificación, la caracterización, la descripción, la delimitación, los antecedentes, la formulación y los objetivos que se persiguen en la investigación.

Seguidamente, y con el propósito de dar a la investigación un sistema coordinado y coherente de conceptos y proposiciones que permitan abordar el problema, se estructura el Marco referencial, constituyéndose en un nuevo capítulo de la investigación. Se trata así, de integrar al problema dentro de un ámbito donde éste cobre sentido, incorporando los conocimientos previos relativos al mismo y ordenándolos de modo tal que resulten útil a la tarea, la cual conlleva a la descripción del Marco Metodológico o el cómo se va a

realizar la investigación: conformado por el tipo de investigación, las variables, la población y la muestra trabajada; para terminar de forma argumentada y resumida, los resultados del análisis en torno al tema, derivado del tratamiento de los datos y de las interrogantes planteadas.

Para el caso de la presente investigación y por ser de tipo cualitativo implica, un acuerdo con las connotaciones semánticas del término análisis, así también el ensamblar de nuevo los elementos diferenciados en el proceso analítico para reconstruir un todo estructurado y significativo. Esta parte la constituyen Las Conclusiones, los resultados, todos los productos de la investigación y por supuesto, no puede faltar la interpretación que se hace de los mismos.

Como complemento, se relacionan las referencias bibliográficas a manera de medios que permitan realizar una investigación más recóndita y los apéndices o anexos, los cuales ayudan a su mejor comprensión y permiten conocer más a fondo aspectos específicos que por longitud o naturaleza no son tratados dentro del cuerpo principal, que llevan al análisis de resultados, dando viabilidad a la propuesta pedagógica en torno a la solución de la problemática tratada, la cual encierra aquellos fines o propósitos que se pueden reconocer como orientaciones de las preferencias afectivas, cognoscitivas o prácticas: la interacción y alfabetización tecnológica, es decir, es importante que estudiantes y docentes, se formen para el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), ya que la sociedad actual exige que se aborde la educación desde el uso apropiado de la ciencia y la tecnología, por lo que éstas deben ser un recurso y componente indispensable en el aula.

Este es el punto de partida, el cual se aborda en el desarrollo de la presente investigación, porque “aprender matemáticas”, es un derecho fundamental de todos los educandos; y qué mejor que aprenderlas desde la geometría. Todos estos elementos se convierten en dispositivos enriquecedores del discurso principal; haciendo que cobren mayor relieve o, puedan ser objeto de subsiguientes investigaciones.



# **1.El problema**

## **1.1 Título**

Dentro de la praxis pedagógica, se puede aseverar que una de las principales dificultades en el proceso de enseñanza de la multiplicación es el manejo y aprendizaje de temas de geometría; y más aún, la interacción con sólidos geométricos; para los estudiantes es muy difícil interactuar con estos temas, los cuales se cimentan en el poco interés que colocan para su aprendizaje.

Para ello, se fundamenta como título de la tesis: “Desarrollo de competencias de abstracción de sólidos geométricos con el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y material manipulable, con estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Roberto Suaza Marquínez de El Hobo (Huila)”.

## **1.2 Planteamiento del problema**

De acuerdo con las experiencias vividas como estudiante y ahora como docente, me planteo interrogantes de cómo los niños y los jóvenes, en su etapa escolar resuelven problemas y ejercicios matemáticos y geométricos, cuáles son los procesos para abordarlos y las posibles soluciones que plantean.

La geometría es una rama multifacética de las matemáticas. Su riqueza, producto de la estrecha relación con otros dominios matemáticos, las ciencias naturales y sociales y la vida cotidiana, abarca varias dimensiones. En su dimensión biológica, se relaciona con capacidades humanas como el sentido espacial, la percepción y la visualización. En su dimensión física, indaga por propiedades espaciales de los objetos físicos y de sus representaciones, modelando el espacio circundante. En su dimensión aplicada, se constituye en una herramienta de representación e interpretación de otras ramas del conocimiento. En su dimensión teórica, integra una colección de diversas teorías que han

sido ejemplo de rigor y abstracción. La toma de conciencia de esta multidimensionalidad es debida probablemente al cambio en el punto de vista de la matemática en sí misma, que ha comenzado a verse como una actividad humana y no únicamente como una disciplina formal.

La abstracción de sólidos geométricos es un tema fundamental en la enseñanza de la geometría como componente de la matemática, ya que ésta se justifica por su aplicación y utilidad en la vida real. Es un proceso del pensamiento, una vez que se aplican conocimientos previos a situaciones nuevas o poco conocidas y se intenta reorganizar datos y conocimientos previos en una nueva estructura mediante un proceso secuencial; en este sentido son tan importantes los procedimientos y métodos empleados como el resultado final. Por último, es una destreza básica cuando se consideran los contenidos específicos, los tipos de sólidos y sus métodos de abstracción, de este modo se pueden organizar el trabajo escolar de enseñanza de conceptos y aprendizaje de destrezas.

El panorama antes mencionado nos permite afirmar que la geometría es una de las ramas de la matemática que debe ocupar un lugar privilegiado en los currículos escolares, debido a su aporte a la formación del individuo, desde sus diferentes dimensiones. Difícilmente otra rama de las matemáticas abarca un espectro tan amplio de facetas y posibilita a los estudiantes experimentar actividades matemáticas de diferente naturaleza para así adquirir una perspectiva amplia y multifacética de lo que ella significa.

Cuando un estudiante se enfrenta a la geometría, sea cual sea su edad, posee una gran riqueza de conocimientos y experiencias que son de naturaleza matemática, aunque no estén representados en lenguaje matemático. Ello implica que el acercamiento a un nuevo tópico, será inevitablemente confrontado con la intuición geométrica, el conocimiento y la experiencia previa. Esto se constituye en una oportunidad para la enseñanza, pero a su vez implica dos obstáculos, difíciles de encarar. De un lado, al considerar los objetos de la geometría como representaciones de la geometría física, es muy difícil vislumbrar otras organizaciones geométricas en las cuales los objetos sean de diferente clase a los basados en los referentes empíricos y las propiedades de dichos objetos se salgan del sentido común; el obstáculo es mayor cuando nos adentramos en



el campo de la geometría absoluta habitada por objetos completamente abstractos y pueden ser llamados mesas, asientos o vasos de cerveza, como decía Hilbert.

Para superar los obstáculos mencionados conviene pensar en currículos que abarquen las diversas dimensiones y polos de la geometría, en todos los niveles, buscando lograr en los alumnos una amplia experiencia y una perspectiva multifacética de lo que ella significa, elementos claves para ganar en conocimiento geométrico útil. Los diseños didácticos deben incluir actividades enfocadas a: estudiar propiedades espaciales y establecer un juego dialéctico entre los entes contruidos al dibujar, plegar, visualizar, cortar y pegar, construir, medir, mover, manipular objetos físicos con las proposiciones del mundo geométrico; conjeturar acerca de propiedades de objetos geométricos formales o abstractos obtenidas por exploración sobre los objetos geométricos existentes en el mundo de sus experiencias o a partir de diversas representaciones bidimensionales, tridimensionales y en perspectiva; explicar y justificar propiedades geométricas a partir de otras propiedades consideradas ciertas y encadenar proposiciones condicionales usando reglas lógicas; usar la geometría como herramienta para comprender reglas y operaciones aritméticas; explorar diversos contextos y universos geométricos, resolver problemas usando figuras geométricas; construir sistemas deductivos locales y globales; usar modelos matemáticos para comprender la actividad humana y social, dadas sus estrechas relaciones con la cultura, la historia, el arte, la filosofía y la ciencia.

Pittalis, Mousoulides y Christou (2009) sostienen que uno de los ingredientes más importantes para realizar con éxito tareas de geometría tridimensional es la habilidad para manipular diferentes modos de representación de objetos tridimensionales. Esto contrasta con el hecho de que dichos convencionalismos, necesarios para la correcta interpretación de los distintos modos de representación y que no son triviales, no se enseñen ni estén presentes en el currículo de la escuela tradicional.

El problema de evaluación de los conocimientos didáctico-matemáticos que tienen algunos profesores en formación sobre la visualización de objetos tridimensionales es uno de los aspectos que toma importancia para el mejoramiento de los procesos educativos. En el campo de la geometría espacial, la habilidad de visualizar objetos tridimensionales desempeña un papel fundamental. Considerando la visualización de

objetos tridimensionales como un conjunto de habilidades relacionadas con el razonamiento espacial. Visualizar un objeto tridimensional no incluye únicamente la habilidad de “ver” los objetos espaciales, sino también la habilidad de reflexionar sobre dichos objetos y sus posibles representaciones, sobre las relaciones entre sus partes, su estructura y la habilidad de examinar las posibles transformaciones del objeto (rotación, sección, desarrollos, ...).

Con el desarrollo de la visualización, los niños y las niñas mejoran su capacidad para hacer construcciones y manipular mentalmente figuras en el plano y en el espacio”, lo que incluye la capacidad de rotar figuras planas y tridimensionales en el espacio. Con este trabajo se pretende que los alumnos elaboren técnicas para representar un objeto o un espacio y, al mismo tiempo, aprendan a leer diferentes tipos de representaciones planas y los códigos respectivos.

### **1.3 Formulación del problema**

¿Cuál es la incidencia de propuestas de enseñanza mediadas por TIC, y material manipulable para el desarrollo de competencias de abstracción de sólidos geométricos, con estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa. Roberto Suaza Marquínez de El Hobo (Huila)?

### **1.4 Justificación**

Las potencialidades que podría tener las TIC pueden apoyar, transformar y mejorar las prácticas educativas, basadas en la necesidad de una alfabetización tecnológica que permita un avance integral de la educación, las instituciones educativas se enfrentan al reto de incorporar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

De hecho, varias investigaciones, como la de Jaramillo (2005. P 29.), han evidenciado de qué manera éstas, pueden constituirse en medios que ayuden al mejoramiento de la educación, sólo si se usan con intensiones pedagógicas claras, porque cuando el énfasis está en transmitir conocimientos, reforzar aprendizajes y desarrollar destrezas para el manejo del computador y no para realizar nuevas construcciones, no permite que los estudiantes obtengan grandes progresos.

Las TIC pueden apoyar el aprendizaje de diferentes formas de acuerdo con el enfoque de uso que se les dé y las necesidades de aprendizaje que se presenten (2013), es decir que el impacto educativo que pueda tener la utilización de las TIC está ligado a la intención pedagógica con la que éstas sean abordadas.

Respecto a su potencialidad, Martí (2010), plantea que los computadores poseen potencialidades para favorecer el aprendizaje, aunque reconoce que su mera utilización no garantiza el saber, también expone que los ordenadores serían uno de los factores acompañantes de otras condiciones externas como: el contexto de aprendizaje, pautas de enseñanza, modelo pedagógico, para poder potenciar la modificación de los aprendizajes en profundidad, para lo que se requiere que el docente asuma un rol de mediador en el aprendizaje de los estudiantes.

Para que el propósito de transformación de las prácticas educativas se cumpla, es necesario que en las instituciones educativas se origine una transformación de paradigmas, para que se vean las TIC, como “los recursos tecnológicos que permiten acceder a la información, el conocimiento y las comunicaciones a través del computador ya sean en red o localmente, además son motores de crecimiento e instrumentos para el empoderamiento de las personas, que tienen ondas repercusiones en la evolución y el mejoramiento de la educación”.

Este cambio implica dejar de ver las TIC como fines, pues es claro que por sí solas no pueden transformar y mejorar las prácticas educativas, sino que requieren de una estructuración de intenciones por parte de los actores educativos, tomando de este modo su verdadero sentido, el de instrumentos de mediación que pueden potenciar o transformar lo que se hace en entornos presenciales en distintas asignaturas.

Diferentes investigadores (Freudenthal, 1973; Guillén, 2010) hablan sobre la importancia de empezar la enseñanza de la geometría por el espacio, al considerar que es más intuitivo y concreto que el plano, siendo, además, la realidad en la cual los niños viven e interactúan. En el campo de la formación y el pensamiento del profesor (Ball, 2000; Ball, Lubenski y Mewborn, 2001; Hill, Ball y Shilling, 2008; Shulman 1986, 1987) se describen modelos sobre el conocimiento didáctico del profesor, en los cuales se articulan diferentes categorías del conocimiento. En Godino (2009) se presenta un

análisis de dichas propuestas y se describe un modelo didáctico-matemático del conocimiento del profesor basado en el “enfoque ontosemiótico” del conocimiento y la instrucción matemática (Godino, 2002; Godino, Batanero y Font, 2007), que tiene en cuenta diferentes facetas implicadas en la enseñanza y aprendizaje de contenidos específicos. El modelo de razonamiento de Van Hiele es una teoría de desarrollo intelectual basada en la experiencia de sus autores como profesores de geometría. Ha sido utilizado en diversas ocasiones como base para la elaboración de cursos de geometría e incluso de currículos nacionales de matemáticas de enseñanza elemental, como son los casos de Holanda, país natal de sus autores, y la U.R.S.S. (Treffers, 1987 y Wirszup, 1976). En el trabajo de Climent y Carrillo (2003) en el conocimiento del profesor se consideran diferentes componentes: Conocimiento del contenido matemático de y sobre las matemáticas y el conocimiento de la materia para su enseñanza. Villoro (1982) considera que las condiciones necesarias para toda creencia son: S cree que p si y sólo si: 1) S está en un estado adquirido x de disposición a responder de determinada manera ante determinadas circunstancias; 2) p ha sido aprehendida por S, y 3) p determina x. De donde propone la siguiente definición: creencia, que se refiere a un estado interno del sujeto, es un estado disposicional adquirido, que causa un conjunto coherente de respuestas y que está determinado por un objeto o situación objetiva aprehendidos. Ese estado es una condición inicial sin la cual no se explicaría la consistencia en las respuestas del sujeto. Según Ponte (1994) las concepciones son los marcos organizadores implícitos de conceptos, con naturaleza esencialmente cognitiva, que condicionan la forma en que realizamos las tareas. Thompson (1992) apunta que las concepciones se mantienen con plena convicción, son consensuadas y tienen procedimientos para evaluar su validez.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo general**

Desarrollar competencias de abstracción y uso de sólidos geométricos, utilizando TIC y objetos manipulables como estrategia didáctica, con estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Roberto Suaza Marquínez de El Hobo (Huila).

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Identificar las capacidades espaciales que tienen los estudiantes en el manejo adecuado de sólidos geométricos.
- Diseñar material de enseñanza-aprendizaje como una estrategia didáctica y práctica haciendo uso de las TIC y material manipulable.
- Evaluar y analizar los resultados obtenidos luego de aplicar la estrategia didáctica para la mejor comprensión y manipulación de sólidos geométricos.



## **2.Marco referencial**

### **2.1 Antecedentes de la investigación**

La Dirección General de Cultura y Educación de Buenos Aires (2001), presenta la tesis titulada “Orientaciones didácticas para la enseñanza de la multiplicación en los tres ciclos de la Educación Básica. Este documento propone orientaciones para la enseñanza de la multiplicación y es evidentemente, complementario del documento sobre la enseñanza de la división.

El marco teórico desde el cuál se enfoca el tema es la Didáctica de la Matemática. En especial, se señalan los trabajos de Brousseau en los que analiza fenómenos de la enseñanza de las operaciones (1980), y el desarrollo de Vergnaud sobre los problemas de tipo multiplicativo (1991). Brindan aportes específicos sobre la enseñanza de las operaciones las investigaciones de Lerner (1992), el trabajo de Parra, (1994); la difusión de experiencias realizadas en el aula (Broitman, 1999, 2000) y diversos documentos de diseño y desarrollo curricular.

Luisa María Arias Prada, expone su blog de recursos para 3º de primaria: Jugando y aprendiendo, el cual se compone de 18 cuadernos de problemas que parten de situaciones cotidianas con estrategias matemáticas que facilitan la resolución de problemas, permitiendo:

- Ayudar a los alumnos a interpretar, comprender y resolver, de forma divertida, precisa y satisfactoria, problemas de su entorno.
- Tener como objetivo iniciarlos en el mundo de los problemas en sus tres fases: planteamiento, operación y solución.
- Fomentar la adquisición de estrategias de análisis matemático y de cálculo, impulsando el autoaprendizaje.

A nivel del departamento del Huila, se han realizado investigaciones que tienen coherencia con el tema de las herramientas ofimáticas. Entre ellas se tienen:

- En el año de 2002, las docentes Beatriz Castro y Nancy Cedeño, para la Pontificia Universidad Javeriana, abordan la investigación titulada “Las Herramientas ofimáticas y su incidencia en la comunicación e interacción de los niños del grado cuarto de Básica Primaria del Centro Docente “La Gaitana” de Neiva – Huila. Esta investigación pretende motivar a los estudiantes hacia el empleo del computador en los procesos de comunicación e interacción con los grupos a los que pertenece.
- Las docentes Olga Gutiérrez Arias y Dora Lucía Iozada, en el año 2005, elaboran su tesis de grado “Formación de la afectividad de niños y niñas del grado quinto primaria del Centro Docente Alfonso López, en el municipio de Campoalegre – Huila manipulando los recursos tecnológicos con que cuenta la institución. A partir del trabajo de investigación, las docentes permiten que los estudiantes interactúen con el computador, manipulando las herramientas ofimáticas básicas, con el fin de fomentar procesos socio-afectivos a nivel grupal.
- La docente ROSA JULIETH BEDOYA, presenta 21 de Septiembre del 2013 su Proyecto “Mejorando la lecto-escritura usando las tics” en la I.E JULIAN TRUJILLO SEDE MERCEDES ABREGO. En este proyecto, asevera que los medios que se utilizan con frecuencia en las clases no son los correctos y el problema no se corrige sino que se agrava cada vez que el estudiante supera un curso porque el obstáculo de la lecto-escritura está más alto. Realizar este proyecto cubrirá la necesidad de mejorar el grado de comprensión de los estudiantes de quinto grado que se refleja en sus logros académicos.

Las TIC se ha convertido en el instrumento por excelencia para acceder al vasto y enorme cúmulo de información requerida para la apropiación y construcción de un conocimiento autónomo. El proyecto que se intenta planificar y ejecutar releva la importancia del uso de las tic a través de las herramientas digitales como J-clic para elevar la comprensión lectora, el interés, la motivación para participar en las



clases de una manera más participativa y dinámica, haciendo de ellas un espacio agradable.

- La docente, Bertilde Remolina Ortiz, presenta el proyecto a Padres de familia y comunidad educativa de la sede La Quinta, Institución Educativa La Cueva, titulado “Refuerzo en la lectura, mediante las tics”, donde justifica que Las TICS, son una herramienta apropiada para trabajar en las aulas porque más allá de un conocimiento puramente biológico, los orienta para que puedan desenvolverse en los avances tecnológicos.

Hay otros ámbitos suficientemente importantes como para tenerlos en cuenta a la hora de educarse, el entorno ofrece a los niños diferentes posiciones éticas, culturales y modelos sociales, ya que los medios de comunicación y los avances tecnológicos están influenciando de manera positiva si se utilizan de manera adecuada.

Con las TICS, se puede reforzar a los estudiantes en el proceso de lectura para que ellos puedan despejar las falencias que tienen.

- “Aprendiendo a leer y escribir utilizando las tic”, proyecto presentado por Rafael callejas, en la Institución Educativa Agropecuaria San José de Clemencia, destaca que es importante tener en cuenta que la lectura y la escritura son herramientas muy necesarias para desarrollar el léxico, es decir, aprender cada vez más palabras nuevas que van enriquecer el vocabulario, el pensamiento y las situaciones comunicativas que se vivan dentro de un contexto y una interacción social.

También, abren posibilidades de observar, comprender, crear y recrear la realidad desde distintas dimensiones o puntos de vista, por lo que se deduce que la lectura tiene una función formativa e influye en lo social y que se complementa con la escritura.

- Mirta Sofan, de la Institución Educativa Augusto Espinosa Valderrama, presenta el proyecto “Mejoro mi escritura usando las TIC”. Este proyecto es importante

porque es una estrategia práctica, lúdica y fácil para corregir uno de los problemas más difíciles de solucionar en la academia, a saber, la producción escrita. Así mismo, muestra cómo son pocos los estudiantes a los que les gusta escribir, ellos prefieren ver televisión, jugar, escuchar música y perecear antes de desplegar su imaginación en el mundo de la fantasía y el conocimiento. El temor a la llamada hoja en blanco ha ocasionado tristeza, resignación y desánimos.

- Ronald Manuel Villamizar Pacheco, presenta ante la Universidad Tecnológica de Bolívar, el proyecto “Me divierto, aprendo y me comunico”. El presente proyecto va encaminado hacia la comunicación, pues no hay dudas que el desarrollo de las competencias del lenguaje es un proceso que se inicia desde el momento mismo de la gestación y acompaña al individuo toda la vida.

El mencionado proyecto tiene como finalidad orientar al niño hacia una construcción y utilización correcta de las cuatros habilidades comunicativas (hablar, escuchar, leer y escribir) con base en experiencias de la vida diaria, brindándole un clima de confianza y seguridad.

- El mismo autor y ante la misma universidad, presenta el proyecto aprendiendo a leer y a escribir con el computador. En él asevera, que la lectura y la escritura son procesos que necesitan ser estimulados permanentemente, por lo cual se deben favorecer sus características propias, incentivando el acercamiento de los niños al lenguaje tanto oral como escrito, llevándolos a comprender la importancia que para la comunicación tienen estos procesos, motivándolos para que gocen y disfruten del acto de leer y escribir y qué mejor manera de hacerlo que a través del computador, una herramienta que por su versatilidad despierta el interés en personas de todas las edades.
- Ofelia Margarita Castaño de la Hoz, ante la Institución Educativa Efigenio Mendoza Sierra, sustenta el proyecto “Aprendiendo y leyendo voy, con el computador es lo mejor”. Donde se manifiesta que los procesos de lectura y escritura son significativos y primordiales para el proceso educativo, ya que son la base fundamental de todo el sistema ya que permite a los estudiantes poder

interpretar, analizar y argumentar los conocimientos adquiridos durante su transcurso de enseñanza-aprendizaje.

## 2.2 Delimitación de la Investigación

La investigación se va a realizar en la Institución Educativa Roberto Suaza Marquínez del municipio de El Hobo en el departamento del Huila.

El departamento del Huila, está situado en la parte sur de la región andina; localizado entre los 01°33'08" y 03°47'32" de latitud norte y los 74°28'34" y 76°36'47" de longitud oeste. Cuenta con una superficie de 19.890 km<sup>2</sup> lo que representa el 1.75% del territorio nacional. Limita por el Norte con los departamentos del Tolima y Cundinamarca, por el Este con Meta y Caquetá, por el Sur con Caquetá y Cauca, y por el Oeste con Cauca y Tolima.

El municipio de El Hobo, se localiza en la región centro del departamento del Huila, al sur de la capital, perteneciendo al subsistema urbano denominado "Subsistema Neiva" y dentro de la Subregionalización Departamental del Valle del Magdalena. Su cabecera municipal se localiza sobre las coordenadas 02°35'07" Latitud Norte y a 75°27'13" Longitudinal Oeste.

El municipio, cuenta con aproximadamente 7.000 habitantes, formado básicamente por la cabecera municipal con un 73% de la población y el área rural con el 27% donde se ubican las veredas el Batán, Estoracal, Bajo Estoracal, Aguafría, El Porvenir, El Centro, Las Vueltas y Vilaco.

Limita por el Norte con el municipio de Campoalegre, partiendo de La Cuchilla La Ensellada, en el sitio donde se desprenden el Filo Las Juntas (Coordenadas planas x: 769.350, y: 855.300), lugar de concurso de los municipios de Algeciras, Hobo y Campoalegre. Se continúa en dirección general noroeste por la cima de la Cuchilla La Ensellada para continuar luego en dirección norte por el divorcio de aguas y pasando por la cima de la Cuchilla Chilango, por el Filo Mamarón hasta llegar a la cúspide del Cerro Vilaco, de aquí se sigue en línea recta y dirección noroeste a buscar un mojón de cal y canto situado en la finca El Oeste, de propiedad de Luciano Manrique; se continua luego

en dirección general norte a la cima de la Cuchilla de Seboruco, frente al nacimiento de la quebrada “Macosito” (Coordenadas planas x: 783.150, y: 848.650); se sigue en la misma dirección a buscar el nacimiento de la quebrada Macosito para seguir por esta aguas abajo hasta su desembocadura en el río Magdalena. Por el Sur con el Municipio de Gigante y sus linderos son: partiendo de la desembocadura de la quebrada las Vueltas en el río Magdalena, sigue por la quebrada las Vueltas, aguas arriba, hasta donde le desemboca la quebrada San Jacinto, por esta aguas arriba, hasta su nacimiento en el filo del mismo nombre, se continúa después por la cima del filo San Jacinto hasta llegar a la Cuchilla La Ensellada, lugar de concurso de los municipios de Gigante, Hobo y Algeciras. Por el Oriente con el municipio de Algeciras; partiendo de La Cuchilla La Ensellada en el sitio donde se desprende de esta el filo San Jacinto, lugar de concurso de los municipios de Algeciras, Hobo y Gigante, se continúa en dirección general noreste por la cima de la Cuchilla la Ensellada, hasta llegar al sitio donde se desprende de la anterior el Filo Las Juntas (Coordenadas planas x: 769.350, y: 855.300), lugar de concurso de los municipios de Algeciras, Hobo y Campoalegre. Por el Occidente con las aguas de la represa de Betania y el municipio de Yaguará, partiendo de la desembocadura de la quebrada Las Vueltas en el río Magdalena, lugar de concurso de los municipios de Hobo, Yaguará y Gigante, se sigue por el río Magdalena, aguas abajo, hasta donde le desemboca la quebrada Macosito lugar de concurso de los municipios de Hobo, Yaguará y Campoalegre.

Tiene una extensión total: 19.223 hectáreas aproximadamente 192 kilómetros cuadrados, equivalente al 0.9% del total de territorio departamental Km<sup>2</sup>.

La extensión área urbana: El actual perímetro urbano es de 45.6500 m<sup>2</sup> aprox. habitan el 73% de la población total del municipio y se constituyen nueve (9) barrios legalizados: San Pedro, San Juan, San Fernando, Las Mercedes, Obrero, La Esperanza, El Triunfo, Kennedy, La Amapolita Km<sup>2</sup>, y la extensión área rural: 19177.36 Ha. Aproximadamente Km<sup>2</sup>.

Tiene una Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 594 m.s.n.m. y una Temperatura media: 25°C.

Distancia de la ciudad de Neiva a 52 Km.

**Figura 2-1:** Situación geográfica del municipio de El Hobo-Huila

Fuente. Así es mi Huila, 2007

**Figura 2-2:** Emblemas del municipio de El Hobo-Huila

Bandera



Escudo

Fuente. Así es mi Huila, 2007

La Institución Educativa “Roberto Suaza Marquínez”, identificada con el NIT 891.103.081-2. Ubicada en la Carrera segunda entre calles 5ª y 6ª del municipio del Hobo, distante a unos 50 Km de la capital del Huila (Neiva), hacia el sur. De Naturaleza Oficial, carácter Público y Género Mixto.

Con la reestructuración del Ministerio de Educación Nacional, en el Municipio se cuenta con una (1) Institución Educativa “Roberto Suaza Marquínez”, y conformada por siete (7) Sedes cubriendo la zona Urbana y Rural. Las sedes son las siguientes:

- Colegio Roberto Suaza Marquínez
- Escuela La Esperanza
- Escuela Jacinto Ramos García
- Escuela Rural La Aguafría
- Escuela Rural El Batán
- Escuela Rural Estoracal
- Escuela Rural Las Vueltas

Atiende el nivel de Preescolar en el sector urbano; el ciclo de Primaria en el sector urbano-rural y la Básica en la parte urbana al igual que la media.

La Institución ofrece programas de Educación No Formal (CAFAM) en el sector urbano y rural. Además atiende Población Discapacitada en el sector urbano.

En el sector urbano, se atiende en la jornada de la mañana. En el sector rural, se atiende jornada completa.

La sede principal cuenta con servicio de biblioteca, las demás sedes tienen libros pero no prestan el servicio de biblioteca como tal. Todas las sedes cuentan con energía, acueducto y alcantarillado.

La sede principal cuenta con laboratorio integrado de química y física, contando con 117,25M<sup>2</sup> en su área total, en la actualidad se dio inicio a la construcción de los laboratorios de física y química(noviembre 16 del 2006.) proyecto gestión Institución, Municipio y Departamento.

La sede principal cuenta con cancha polifuncional (básquetbol, voleibol, microfútbol), en total son dos, las cuales tienen una dimensión de 1.102,17 m<sup>2</sup> aprox.

El Colegio Roberto Suaza Marquínez: Cuenta con 19 aulas, con las siguientes dimensiones;

- 5 aulas de 43 m<sup>2</sup> donde se pueden atender 35 alumnos en espacios de 1.2 m<sup>2</sup> por alumno y/o 27 alumnos en espacios de 1.6 m<sup>2</sup> por alumno.
- 9 aulas de 51 m<sup>2</sup> donde se pueden atender 42 alumnos en espacios de 1.2 m<sup>2</sup> y/o 32 alumnos en espacios de 1.6 m<sup>2</sup>.
- 5 aulas de 50 m<sup>2</sup> donde se pueden atender 41 alumnos en espacios de 1.2 m<sup>2</sup> y/o 32 alumnos en espacios de 1.6 m<sup>2</sup>.

Actualmente los docentes y administrativos se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

- Número de docentes: 55
- Número de directivos docentes: 4
- Número de personal administrativo: 14
- Administrativos por planta: 11
- Administrativos por cooperativa: 2
- Administrativos por el Municipio: 1

## **2.3 Marco Teórico**

### **2.3.1 Las Nuevas Tecnologías en la Educación**

La revolución informática iniciada hace cincuenta años e intensificada en la última década mediante el incesante progreso de las nuevas tecnologías multimediales y las redes de datos en los distintos ambientes en los que se desenvuelven las actividades humanas, juntamente con la creciente globalización de la economía y el conocimiento, conducen a profundos cambios estructurales en todas las naciones, de los que la República Colombiana no puede permanecer ajena y en consecuencia a una impostergable modernización de los medios y herramientas con que se planifican, desarrollan y evalúan las diferentes actividades, entre otras, las que se llevan a cabo en los institutos de enseñanza del país.

Prieto, A.; Lloris, A. y Torres, J.C. (1995), aseveran que “el análisis sobre las computadoras y la escuela, tema reservado inicialmente a los especialistas en educación e informática, se ha convertido en un debate público sobre la informática en la escuela y sus consecuencias sociales”.

Variada resulta en la actualidad el abanico de las diversas realidades en que se desenvuelven los establecimientos educacionales, desde los que realizan denodados esfuerzos por mantener sus puertas abiertas brindando un irremplazable servicio, hasta aquellos otros que han logrado evolucionar a tono con los modernos avances tecnológicos, sin olvidar una significativa mayoría de los que diariamente llevan a cabo una silenciosa e invalorable tarea en el seno de la comunidad de la que se nutren y a la que sirven.

Esas realidades comprenden también -en muchos casos- la escasez de docentes debidamente capacitados, las dificultades relacionadas con la estabilidad del personal disponible, la persistencia de diversos problemas de infraestructura edilicia, la discontinuidad en los proyectos emprendidos y las estrecheces económicas siempre vigente, sin olvidar las inevitables consecuencias en la implementación de la Ley General de Educación.

La Informática incide a través de múltiples facetas en el proceso de formación de las personas y del desenvolvimiento de la sociedad; puede ser observado desde diversos ángulos, entre los que cabe destacar:

- La informática como tema propio de enseñanza en todos los niveles del sistema educativo, debido a su importancia en la cultura actual; se la denomina también "Educación Informática".
- La informática como herramienta para resolver problemas en la enseñanza práctica de muchas materias; es un nuevo medio para impartir enseñanza y opera como factor que modifica en mayor o menor grado el contenido de cualquier currículo educativo; se la conoce como "Informática Educativa".
- La informática como medio de apoyo administrativo en el ámbito educativo, por lo que se la denomina "Informática de Gestión".



De manera que frente al desafío de encarar proyectos de informática en la escuela resulta fundamental no solo ponderar la importancia relativa que el mismo representa respecto de otros emprendimientos a promover, sino también evaluar la mencionada problemática en la que se desenvuelve el establecimiento.

De acuerdo a Ranz Abad (1997), “La función de la escuela es la de educar a las nuevas generaciones mediante la transmisión del bagaje cultural de la sociedad, posibilitando la inserción social y laboral de los educandos; un medio facilitador de nuevos aprendizajes y descubrimientos, permitiendo la recreación de los conocimientos”.

Como espejo que refleja la sociedad, las escuelas no crean el futuro, pero pueden proyectar la cultura a medida que cambia y preparar a los alumnos para que participen más eficazmente en un esfuerzo continuado por lograr mejores maneras de vida.

Cada sujeto aprende de una manera particular, única, y esto es así porque en el aprendizaje intervienen los cuatro niveles constitutivos de la persona: organismo, cuerpo, inteligencia y deseo.

Se puede afirmar que la computadora facilita el proceso de aprendizaje en estos aspectos. Desde lo cognitivo, su importancia radica fundamentalmente en que es un recurso didáctico más al igual que los restantes de los que dispone el docente en el aula, el cual permite plantear tareas según los distintos niveles de los educandos, sin comprometer el ritmo general de la clase.

Existe una gran variedad de software educativo que permite un amplio trabajo de las operaciones lógico-matemáticas (seriación, correspondencia, clasificación, que son las base para la construcción de la noción de número) y también de las operaciones infralógicas (espacio representativo, secuencias temporales, conservaciones del objeto) colaborando así con la reconstrucción de la realidad que realizan los estudiantes, estimulándolos y consolidando su desarrollo cognitivo.

La computadora favorece la flexibilidad del pensamiento de los alumnos, porque estimula la búsqueda de distintas soluciones para un mismo problema, permitiendo un mayor despliegue de los recursos cognitivos de los alumnos. La utilización de la

computadora en el aula implica un mayor grado de abstracción de las acciones, una toma de conciencia y anticipación de lo que muchas veces hacemos "automáticamente", estimulando el pasaje de conductas sensorio-motoras a conductas operatorias, generalizando la reversibilidad a todos los planos del pensamiento.

Desde los planos afectivo y social, el manejo de la computadora permite el trabajo en equipo, apareciendo así la cooperación entre sus miembros y la posibilidad de intercambiar puntos de vista, lo cual favorece también sus procesos de aprendizaje.

R. Gabriel Gurley (2006), manifiesta que “manejar una computadora permite a los estudiantes mejorar su autoestima, sintiéndose capaces de "lograr cosas", realizar proyectos, crecer, entre otros”. Aparece también la importancia constructiva del error que permite revisar las propias equivocaciones para poder aprender de ellas. Así el alumno es un sujeto activo y participante de su propio aprendizaje que puede desarrollar usos y aplicaciones de la técnica a través de la inserción de las nuevas tecnologías.

El método de razonar informático es concretamente el método de diseño descendente de algoritmos que es positivamente enriquecedor como método sistemático y riguroso de resolución de problemas y de razonamiento. De tal manera que el docente, debe dominar una forma de trabajar metódica, que enseña a pensar y que permite el aprendizaje por descubrimiento, el desarrollo inteligente y la adquisición sólida de los patrones del conocimiento. El estudiante, estará preparado entonces para distinguir claramente cuál es el problema y cuál es el método más adecuado de resolución. La computadora es además, para el docente, un instrumento capaz de revelar, paso a paso, el avance intelectual del alumno.

La Computadora nos permite interactuar con una serie de Herramientas, llamadas “OFIMATICAS”.

Para muchas personas la definición de ofimática (ofi= oficina , matica= informática) puede resultarles nueva, ya que a pesar de que todo el mundo ha utilizado en algún momento una herramienta ofimática, desconoce el término de la misma; ahora bien la definición de ofimática puede explicarse como el conjunto de herramientas de un sistema de red que nos facilitan el trabajo diario en cualquier contexto; en el caso nuestro, el

educativo; y dentro de este conjunto existen dos tipos diferentes de herramientas: el Hardware y el Software.

En el primero de los casos se dice que las herramientas más utilizadas suelen ser las computadoras, impresoras, scanner, dispositivos externos de almacenamiento (CDs; DVDs.; pen drive) y todos aquellos aparatos que nos faciliten la manipulación, envío o almacenamiento de información.

Con respecto al software debemos decir que las herramientas más conocidas son los procesadores de texto, las planillas de cálculo, bases de datos, reproductores multimedia, editores de imágenes o textos. Es decir que básicamente la definición de ofimática abarcaría todo aquello que facilita el trabajo y las actividades.

Su uso es tan común que incluso en la conmutadora personal y hasta en el despacho personal se tiene todo tipo de herramientas ofimáticas así se utilicen para asuntos personales y no laborales, pero lo cierto es que el término se debe a que las mismas ayudaron a facilitar el trabajo en las oficinas.

Es importante destacar el hecho de que la mayoría de las herramientas que conforman a la ofimática, comenzaron a aparecer en la década de los 70 cuando se comenzaron a desarrollar las primeras computadoras aptas para el trabajo del oficinista, de esta manera no se puede negar la evolución de toda las herramientas en cuestión, y al mismo tiempo la necesidad de comenzar a capacitar a todas estas personas en que trabajaban en el área de oficinas de una empresa.

Es allí en donde la definición de ofimática comenzó a cobrar un papel mucho más importante considerando el hecho de que a medida que fue pasando el tiempo, tanto las herramientas hardware como las de software se fueron volviendo imprescindibles para estos trabajos. Tener en claro la definición de ofimática cuando se trabaja con este tipo de herramientas es tan importante, que incluso hasta a los pequeños en las escuelas se les enseñan las herramientas más básicas de ofimática.

De esta manera se debe decir que mientras mejor se entienda a la ofimática, más sencillo será para nosotros lograr utilizarla a la perfección; además, hoy en día estos

sistemas son tan importantes en todas las oficinas, que incluso existen academias especializadas para que las personas puedan capacitarse en ofimática y es fundamental que se tenga esto en cuenta ya que puede ayudar mucho a que se logre evolucionar en el propio trabajo.

Ahora bien, tomando como centro el objeto de estudio en mención, vale la pena aclarar que Según los fundamentos curriculares (1984, P.148 – 151) “el maestro durante su proceso de enseñanza aprendizaje debe fomentar la interpretación de la palabra escrita y la comprensión del mensaje, que se asume desde el primer grado.

A medida que avanza el perfeccionamiento de la habilidad para leer, ésta se debe entender como un proceso que implica no sólo interpretar signos y comprender el significado del mensaje, sino que se hace necesario adquirir una destreza lectora-escritora, es decir que el niño sea capaz de relacionar lo leído, con conocimientos adquiridos (previos y adquiridos). Por lo tanto el educador en su tarea de orientar, reitera la disposición que se debe tener para hacer una lectura comprensiva, donde en primera instancia, leer y releer en el texto se hace con el fin de permitir detectar el grado de dificultad, identificar las palabras cuyo significado sea desconocido e integrar las ideas encontradas en el texto, concediendo al niño una mejor comprensión textual.

Según los fundamentos generales del currículo se proponen y sugiere mantener una buena postura corporal ubicándose en un ambiente adecuado para la práctica de la lectura, incentivando el buen manejo del material (libros y demás).

En toda actividad de lectura es imprescindible la comprensión, es decir; la percepción del texto escrito, y así entender su contenido, esto es comprensión de lectura.

Según Anderson y Pearson: “La comprensión es un proceso a través del cual el lector elabora un significado en interacción con el texto”.

Decir que uno ha comprendido un texto, equivale a afirmar que ha encontrado el sentido del texto y lo ha internalizado en el cerebro, o bien que ha transformado conocimientos previos para acomodar la nueva información. Es decir después de realizada la lectura, el lector pueda dar razón por el significado del texto.

Cuando un individuo posee buena comprensión lectora se siente en libertad y capacidad de analizar todos los fenómenos que suceden a su alrededor, La comprensión lectora es un proceso interactivo en el cual el lector se debe construir una representación organizada y coherente del contenido del texto relacionando la información del pasaje con los conocimientos previos.

Dávalos, afirma que la Comprensión lectora es mucho más que poder decir, el tema del que iba una lectura, es poder hacer inferencia del texto, es poder distinguir los propósitos del autor y confrontarlos con los propios o con las ideas previas del lector, la lectura implica, además, establecer estrategias para entablar las relaciones con el texto.

Los autores mencionados en la parte superior conceptualizan la comprensión como “Una fase en la que el lector es capaz de acuerdo con los conocimientos previos y los conocimientos nuevos adquiridos después de la lectura, de dar razón del significado del texto”.

Por su parte Feuerstein, manifiesta que “La comprensión de función cognitiva es estructural, personal e interiorizada, cuyos componentes son de índole energético intelectuales”.

Para ello encuentra tres factores esenciales que influyen en el proceso lector que son:

- El conocimiento previo.
- Sentido y significado.
- Estrategias lectoras.

Entre estos tres factores mencionados, está comprobado que el más importante a alcanzar una buena comprensión es el relacionado con los conocimientos previos que el lector posea antes de realizar la lectura. La finalidad de realizar una lectura es extraer el significado del texto y esto se alcanza a través de las experiencias previas que tenga el lector.

Como anexo a este concepto, Heimilich y Pittelman (1991), afirman que la comprensión lectora es un proceso activo en el cual los estudiantes integran sus

conocimientos con la información del texto para construir nuevos conocimientos. Por esta razón, no hay significado en el texto hasta que el lector decide que lo haya.

Otra forma de apoyar el aspecto de comprensión lectora, es el aporte que con respecto al significado de comprensión que nos da Gardner: “Un síntoma importante de una comprensión emergente es la capacidad de asentar un problema de modos diferentes, y enfocar su solución desde ideas y posiciones ventajosas”. Según este enunciado, a nuestra manera de ver, se encuentran dos momentos en proceso de alcanzar la comprensión: de una parte el momento de apropiación del hecho a comprender y el otro momento de la parte argumentativa, donde se plantea lo comprendido con varias alternativas de solución, secuencia o interpretación.

Se afirma que los buenos lectores han alcanzado la comprensión porque:

- Utilizan el conocimiento previo para darle sentido a la lectura.
- Monitorean su comprensión durante todo el proceso de la lectura.
- Toman los pasos necesarios para corregir los errores de comprensión una vez se dan cuenta que han interpretado mal lo leído.
- Pueden distinguir lo importante en los textos que leen.
- Resumen la información cuando leen. Muchos estudios confirman la utilidad de resumir como una estrategia de estudio y de comprensión de lectura.
- Hacen inferencias constantemente durante y después de la lectura.
- Preguntan.

La comprensión de cada lector está condicionada por un cierto número de factores han de tenerse en cuenta al entrenar la comprensión:

- El tipo de texto: exige que el lector entienda cómo ha organizado el autor sus ideas.
- El lenguaje oral: La habilidad oral de un alumno está íntimamente relacionada con el desarrollo de sus esquemas y experiencias previas.
- Las actitudes: hay dos clases de actitudes, las positivas y las negativas.
- El propósito de la lectura: el propósito de un individuo al leer es el objetivo por el cual realiza la lectura.

- El estado físico y afectivo general.

Dentro de las actitudes que condicionan la lectura consideramos la más importante la motivación; y desde esta óptica, se puede aseverar que al permitirle a los estudiantes interactuar con las Herramientas Ofimáticas, se sentirán más motivados y se lograrán grandes metas en el proceso de la lecto-escritura.

### **2.3.2 El Aprendizaje Significativo**

Ausubel (1990), afirma que “el aprendizaje significativo “comprende la adquisición de nuevos conocimientos con significados y, a la inversa. Siguiendo el juego de palabras, la incorporación de nuevos conocimientos en el estudiante, consolida este proceso”.

El mismo autor confirma que “su esencia reside en que ideas expresadas simbólicamente se relacionan de modo no arbitrario y sustancial con lo que el estudiante ya sabe”. Presupone que se manifiesta una actitud de aprendizaje, una disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognoscitiva”. El contenido de lo que se aprende es, potencialmente, significativo para él; es decir, relacionable con su estructura de conocimiento sobre una base no arbitraria, ni memorística.

Si la intención que tiene el estudiante es memorizar literalmente lo aprendido, como los resultados del mismo, éstos serán considerados como mecánicos y carentes de significado. Por esta razón, algunos profesores ven con cierta preocupación las respuestas que dan los estudiantes, cuando responden de manera repetitiva o memorística, en uno o varios contenidos potencialmente significativos. Se puede considerar como una teoría psicológica del aprendizaje en el aula.

El autor en mención (1973, 1976, 2002), ha construido un marco teórico que pretende dar cuenta de los mecanismos por los que se lleva a cabo la adquisición y la retención de los grandes cuerpos de significado que se manejan en la escuela.

Es una teoría psicológica porque se ocupa de los procesos mismos que el individuo pone en juego para aprender. Pero desde esa perspectiva no trata temas relativos a la

psicología misma ni desde un punto de vista general, ni desde la óptica del desarrollo, sino que pone el énfasis en lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden; en la naturaleza de ese aprendizaje; en las condiciones que se requieren para que éste se produzca; en sus resultados y, consecuentemente, en su evaluación.

Es una teoría de aprendizaje porque ésa es su finalidad. La Teoría del Aprendizaje Significativo aborda todos y cada uno de los elementos, factores, condiciones y tipos que garantizan la adquisición, la asimilación y la retención del contenido que la escuela ofrece al alumnado, de modo que adquiera significado para el mismo.

Pozo (1989), asevera que “el aprendizaje significativo requiere tener en cuenta la interacción simultánea de tres elementos básicos; la persona que aprende los contenidos que construyen el objeto del aprendizaje y el profesor que es el guía del proceso de aprendizaje”.

Lo anteriormente expuesto, permite evidenciar cuando las clases se convierten en un proceso de interacción y reciprocidad entre el estudiante y el profesor quienes comparten la construcción y afianzamiento del nuevo conocimiento.

Proponer al estudiante situaciones problema de su entorno, hacen de su proceso de aprendizaje un momento más dinámico e interesante, rompe con la monotonía y el desgaste del maestro, por querer imponer un nuevo aprendizaje que no tiene significado para él.

“En este sentido, también resulta importante la predisposición que tiene el alumno en el proceso de aprendizaje y de construcción de significados, pues gran parte del aprendizaje significativo depende de las motivaciones e intereses que el alumno tenga, sin embargo al que aprende le corresponde asumir una actitud crítica dentro de ese proceso cognitivo para que sea capaz de analizar, desde distintas perspectivas, los materiales que se le presentan para lograr un trabajo activo y pueda atribuir significados. Entonces el aprendizaje se vuelve significativo cuando los contenidos se relacionan con lo que el alumno ya sabe: en primer lugar cuando las ideas tienen una conexión directa con la estructura que ya posee el alumno, por ejemplo una imagen que ya tiene para él un significado.



De acuerdo con lo anterior, se puede afirmar que dentro del proceso educativo es necesario considerar lo que el alumno ya conoce y sabe, de tal manera que logre establecer relaciones con la información que desea aprender.

Para ejemplificar lo anterior, puede mencionarse el momento en que un niño aprende las tablas de multiplicar, se le debe explicar de manera elocuente para que pueda entenderlo mejor y posteriormente pueda seguir reteniendo la información y posteriormente pueda seguirlo aplicando y mientras se le enseñan las tablas, puede conocerse un poco el contexto en el que se desenvuelve el alumno para así elegir los ejemplos que ayudarán a que el niño aprehenda lo que se le explica.

De acuerdo al aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan de manera razonable en la estructura cognitiva del alumno. Lo anterior puede lograrse cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender de lo que se le está mostrando.

"El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente". Esta frase de David Paul Ausubel, padre del denominado aprendizaje significativo, contiene la base fundamental de esta teoría cognitiva.

La teoría del aprendizaje significativo centra su objetivo en lograr que los alumnos de todos los niveles educativos sean capaces de asimilar y retener los contenidos curriculares de forma progresiva y significativa, es decir, comprendiendo lo aprendido y relacionándolo con los conocimientos previos.

Tomando en consideración lo anterior, se puede resaltar la importancia de implementar estrategias innovadoras en la enseñanza de las tablas de multiplicar donde se tiene en cuenta los aprendizajes previos para recibir el nuevo conocimiento, el cual se adquiere con una memorización comprensiva y a largo plazo y así contribuir a un verdadero aprendizaje significativo, que será posible solo si se dinamizan las formas de dar clase.

Esta teoría fundamenta su éxito en que se centra más en cómo se aprende que en cómo se enseña, en conseguir que el aprendizaje de los estudiantes sea de calidad, que sea comprendido y profundice de forma correcta.

Este aprendizaje significativo se consigue mediante la interacción de los conocimientos previos que un estudiante tiene sobre una materia o concepto y la nueva información que recibe, de modo que al relacionarlos pueda aprender y asimilar más fácilmente los nuevos contenidos.

Pero para lograr un aprendizaje significativo no sólo es útil relacionar los nuevos conocimientos con los anteriores, sino que también relacionarlos con la experiencia previa y con situaciones cotidianas y reales favorece que se construya un nuevo conocimiento dotado de mayor sentido y con mayores posibilidades de establecerse en la memoria a largo plazo de los estudiantes. Por ejemplo, qué mejor manera de que un niño aprenda a multiplicar y comprenda perfectamente el significado de esta operación que dándole unas monedas para que compre unas golosinas, de modo que pueda comprobar en la práctica el uso cotidiano de una materia como las matemáticas; así, si tienen un significado y un sentido práctico, los nuevos conocimientos se aprenden mejor.

## **2.4 Marco Legal**

El uso masivo de la tecnología, y en particular de la informática y las comunicaciones, ha creado en los últimos años un cuadro de situación muy complejo, en la legislación en general tiene respecto del avance de dicha tecnología.

Como la tecnología es objeto de enseñanza y a la vez, instrumento de enseñanza, la escuela también se ve afectada por esta legislación, la cual fundamenta la investigación en curso:

- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA.

ARTÍCULO 27: El estado garantiza las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra.

ARTÍCULO 54: Es obligación del estado y de los empleadores ofrecer formación y habilitación profesional y técnica a quienes lo requieran. El estado debe promocionar la educación laborar de las personas en edad de trabajar.

ARTÍCULO 67: La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social, con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y servicios de la cultura. La educación formara al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia, y en la práctica para el trabajo y la recreación para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.

ARTICULO 70: El estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística, y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional.

ARTÍCULO 71: La búsqueda de conocimientos y la expresión artística son libres. El estado creará incentivos para quienes fomentan la ciencia y la tecnología y las demás manifestaciones de la cultura.

▪ FINES DE LA EDUCACIÓN, LEY GENERAL DE EDUCACIÓN 115.

La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.

El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo de la creación artística en sus diferentes manifestaciones.

El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.

La formación en la práctica del trabajo, mediante los conocimientos técnicos y habilidades, así como en la valoración del mismo como fundamento del desarrollo individual y social.

La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad de crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo.

La Ley 115 del 8 de febrero de 1994, precisa con sus fines y objetivos, la formación en tecnología e informática a la vez que la incorpora como un área común, básica y fundamental, los artículos que hacen referencia a la tecnología e informática en la ley son:

Artículo 5: Fines de la Educación, numerales 5, 7, 10,11 y 13.

Artículo 13: Objetivos comunes de todos los niveles, literales e y f.

Artículo 21: Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de primaria, literal e.

Artículo 22: Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria, Literales c, f y g.

Artículo 23: Áreas obligatorias fundamentales, numeral 9, Tecnología e Informática.

Artículo 26: Creación del servicio especial de educación laboral.

Artículo 28: Establecimiento de la educación media técnica.

Artículo 31: Incorporación del área de tecnología e informática como fundamental y obligatoria en la educación media académica.

A través de esta serie de artículos de la ley 115, el Estado, por medio del Ministerio de Educación Nacional, crea un nicho propio para la Tecnología e Informática y hace conciencia acerca de su carácter y diferencia con relación a la técnica. Al precisar como una de las modalidades la Educación Media Técnica y enfocarla como capacitación básica para al trabajo, libera el área de tecnología e informática de dicha responsabilidad y la deja libre para que se enfoque a la formación y capacitación amplia y flexible de futuras posibilidades.

- Decreto 43 (1996): Reglamentación Archivos Digitales.

A comienzos del siglo XX en Colombia, la educación es diversificada y se crearon los bachilleres en artes y oficios, y en 1957 se gestó el SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje), adscrito al Ministerio de trabajo, de igual modo señalamos que la tecnología era: “Una manera de hacer cosas y objetos... y la educación se centró en el desarrollo de habilidades constructivas prácticas”, sin embargo, hay que esperar hasta finales de la década del 70 para encontrar desde lo jurídico regulaciones a la tecnología, veamos:

Decreto 1419 de julio 1978 (Artículos 9 y 10), plantea la educación en tecnología como un aspecto propio de una modalidad y como un bachillerato con diversas modalidades en el contexto de la educación diversificada. Decreto 1002 de abril de 1984 (Artículos 6 y7) incorpora la tecnología como área común en la educación básica.

Ley 11723 (1933): Propiedad intelectual.

Decreto 165 (1994): Incluye en el artículo 1° Ley 11723, las obras de software: Diseños generales y detallados Diseño de flujo lógico de datos Programas de computación fuente y objeto Documentación técnica.

Ley 25036 (1998): Modifica Ley 11723, incluyendo las obras de software.

Ley 25326 (2000): Protección de Datos Personales. Regula sobre principios generales relativos a la protección de datos, derechos de los titulares de datos de usuarios y responsables de archivos, registros y bancos de datos.

Ley 25506 (2001): Firma digital. Certificados digitales, Certificador licenciado, Titular de un certificado digital. Organización institucional, Autoridad de aplicación, sistema de auditoría, Comisión Asesora para la Infraestructura de Firma Digital. Sanciones.

Decreto 2628 (2002): Reglamentación Firma Digital.

Ley 24624 (1995): Archivos Digitales. Autoriza el archivo y conservación en soporte electrónico u óptico indeleble de la documentación financiera, de personal y de control de la Administración Pública Nacional.

Ley Orgánica de Telecomunicaciones. Establece el marco legal de regulación general de las telecomunicaciones, a fin de garantizar el derecho humano de las personas a la comunicación y a la realización de las actividades económicas de telecomunicaciones.

Ley Orgánica para la Protección del Niño y del Adolescente.

Artículo 68. Derecho a la Información.

Artículo 69. El Estado debe garantizar a todos los niños y adolescentes educación dirigida a prepararlos y formarlos para recibir, buscar, utilizar y seleccionar apropiadamente la información adecuada a su desarrollo.

Decreto N° 825. Decreto que normaliza el acceso y uso de Internet como política prioritaria para el desarrollo cultural, económico, social y político de la República.

La Ley 115 de 1994, en sus artículos 23, que especifica las áreas obligatorias para el logro de los objetivos de la educación básica, se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrá que ofrecer de acuerdo con el currículo y el PEI.

Con el Decreto 1002 de 1984, salen a la luz los programas de matemáticas de la renovación curricular, cuya propuesta está basada en la teoría general de sistemas y estructura el currículo alrededor de cinco sistemas: numéricos, geométricos, métricos, de datos y lógicos.

Con la promulgación de la Ley General de Educación en 1994, se reestructura y organiza el servicio educativo, se da autonomía a las instituciones educativas para establecer el Proyecto Educativo Institucional, se establecen normas sobre la intencionalidad de la evaluación y la promoción (Decreto 1860 de 1994).

En desarrollo de la ley general de educación, se dictan los Lineamientos Curriculares para cada una de las áreas. Para matemáticas, los Lineamientos son publicados en 1998 y proponen la reorganización de la propuesta curricular a partir de la interacción entre conocimientos básicos, procesos y contextos.

Con el decreto 1290, se amplían los ámbitos de la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes, incorporando las evaluaciones de las pruebas internacionales y nacionales, con lo que se espera que esta sirvan de referente para las discusiones al interior de las instituciones educativas.

## 2.5 Definición de Términos

- **CÁLCULO MENTAL:** Consiste en realizar cálculos matemáticos utilizando sólo el cerebro, sin ayudas de otros instrumentos como calculadoras o incluso lápiz y papel o los dedos para contar fácilmente. También se puede considerar cálculo mental al uso del cerebro y cuerpo.
- **LA MULTIPLICACIÓN:** Es una operación binaria que se establece en un conjunto numérico. Tal el caso de números naturales, consiste en sumar un número tantas veces como indica otro número. Así,  $4 \times 3$  (léase «cuatro multiplicado por tres» o, simplemente, «cuatro por tres») es igual a sumar tres veces el valor 4 por sí mismo ( $4+4+4$ ). Es una operación diferente de la adición, pero equivalente.
- **ALGORITMO:** Es un conjunto prescrito de instrucciones o reglas bien definidas, ordenadas y finitas que permite realizar una actividad mediante pasos sucesivos que no generen dudas a quien deba realizar dicha actividad. Dados un estado inicial y una entrada, siguiendo los pasos sucesivos se llega a un estado final y se obtiene una solución.
- **EL MÉTODO LÚDICO:** Es un conjunto de estrategias diseñadas para crear un ambiente de armonía en los estudiantes que están inmersos en el proceso de aprendizaje. Este método busca que los alumnos se apropien de los temas impartidos por los docentes utilizando el juego.
- **MAPAS CONCEPTUALES:** Es una estrategia de aprendizaje dentro del constructivismo que produce aprendizajes significativos al relacionar los conceptos de manera ordenada. Se caracteriza por su simplificación, jerarquización e impacto visual. Esquema gráfico que consiste en la selección,

jerarquización de conceptos, y relación entre ellos. Permiten una visión de conjunto.

- **MENTEFACTOS:** MENTE = CEREBRO, FACTOS = HECHOS. Por tanto, los mentefactos, son formas gráficas para representar las diferentes modalidades de pensamientos y valores humanos. Los mentefactos definen cómo existen y se representan los instrumentos de conocimiento y sus operaciones intelectuales.
- **REDES SEMÁNTICAS:** Una red semántica o esquema de representación en Red es una forma de representación de conocimiento lingüístico en la que los conceptos y sus interrelaciones se representan mediante un grafo. En caso de que no existan ciclos, estas redes pueden ser visualizadas como árboles. Las redes semánticas son usadas, entre otras cosas, para representar mapas conceptuales y mentales.

En un grafo o red semántica los elementos semánticos se representan por nodos. Dos elementos semánticos entre los que se admite se da la relación semántica que representa la red, estarán unidos mediante una línea, flecha o enlace o arista. Cierta tipo de relaciones no simétricas requieren grafos dirigidos que usan flechas en lugar de líneas. Aprendizaje o, software que automatiza la administración de acciones de formación: gestión de usuarios, gestión y control de cursos, gestión de los servicios de comunicación.

- **BLOG:** Un blog, o en español también una bitácora, es un sitio web periódicamente actualizado que recopila cronológicamente textos o artículos de uno o varios autores, apareciendo primero el más reciente, donde el autor conserva siempre la libertad de dejar publicado lo que crea pertinente. El nombre bitácora está basado en los cuadernos de bitácora. Cuadernos de viaje que se utilizaban en los barcos para relatar el desarrollo del viaje y que se guardaban en la bitácora. Aunque el nombre se ha popularizado en los últimos años a raíz de su utilización en diferentes ámbitos, el cuaderno de trabajo o bitácora ha sido utilizado desde siempre.
- **TIC:** Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son un conjunto de servicios, redes, software y dispositivos que tienen como fin la mejora de la calidad de vida de las personas dentro de un entorno, y que se integran a un sistema de información interconectado y complementario.
- **FORMACIÓN ASÍNCRONA:** Proceso de aprendizaje en el que la interacción alumno-profesor no coincide en el tiempo y en el espacio, ocurre de forma

intermitente, no simultánea. Ofrecen como ventaja que las discusiones y aportaciones de los participantes quedan registradas y el usuario puede estudiarlas con detenimiento antes de ofrecer su aportación o respuesta.

- **FORMACIÓN SÍNCRON:** Proceso de aprendizaje en línea, llevado a cabo en tiempo real, donde la interacción alumno-tutor coincide en el tiempo y en el espacio.
- **RECURSO DIGITAL:** Un recurso digital es cualquier tipo de información que se encuentra almacenada en formato digital. De acuerdo con una definición formal del ISBD (ER) (1997), entendemos por recurso digital todo material codificado para ser manipulado por una computadora y consultado de manera directa o por acceso electrónico remoto. Los recursos digitales facilitan el almacenamiento, la organización y la recuperación de enormes cantidades de datos.
- **OBJETO INFORMÁTICO:** Un objeto informativo es todo recurso digital que carece de filosofía, de teoría de aprendizaje y de instrucción, diferenciando claramente la información de la instrucción. Un objeto de aprendizaje es cualquier entidad, digital o no digital, la cual puede ser usada, re-usada o referenciada durante el aprendizaje apoyado por tecnología. Ejemplos de aprendizajes apoyados por tecnologías incluyen sistemas de entrenamiento basados en computador, ambientes de aprendizaje interactivos, sistemas inteligentes de instrucción apoyada por computador, sistemas de aprendizaje a distancia y ambientes de aprendizaje colaborativo.
- **EDUCACIÓN:** La educación es concebida como un proceso permanente, que posibilita la formación de personas críticas, activas, responsables, capaces de contribuir a la construcción del país y la sociedad que se requiere y deseamos  
  
La educación es un proceso que trabaja por la construcción de un proyecto de hombre y sociedad, a través de la transmisión de conocimientos, valores y acción, en búsqueda de una estructura moral y de un mundo más humano, más justo sin olvidarse de la dimensión trascendental del hombre.  
  
La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes.
- **WEB:** Consorcio compuesto por un conjunto de actores de la industria de las tecnologías de información (compañías, universidades, centros de investigación,



personajes destacados) cuyo objetivo es normar y establecer parámetros para el desarrollo de ésta.

- SITIO WEB: Conjunto de páginas HTML visibles permanentemente en internet. Cada sitio web se identifica mediante una dirección (URL) que es la página principal o portada. Siguiendo los enlaces que se encuentran en la portada, se pueden visitar todas las páginas.
- PÁGINA WEB: Archivo o unidad básica de información en la red que se construye con lenguaje HTML. No tiene un límite en cuanto a su dimensión y se accede a ella a través de su dirección específica o de un enlace. Es visible en un browser o programa cliente WWW.



### 3. Diseño Metodológico

El presente trabajo cuenta con dos (2) grupos de estudiantes: uno que interactúa con una propuesta didáctica elaborada por el investigador (grupo experimental), otro grupo el cual no tiene asignada ninguna condición experimental (grupo control). Para lo cual se extrae de la población de los grados novenos de la Institución Educativa Roberto Suaza Marquínez ubicada en el municipio de El Hobo (Huila), un grupo experimental de 25 estudiantes, y un grupo control de 28 estudiantes, cuyas edades oscilan entre los trece y los quince años.

En esta investigación los sujetos no son asignados al azar, ya se encontraban formados antes del experimento, lo que significa que son grupos intactos, en este caso son grupos establecidos por la Institución Educativa Roberto Suaza Marquínez.

Esta propuesta se desarrollará en las siguientes fases o etapas:

- La primera fase, elaboración del anteproyecto: en esta fase se plantea el problema a investigar, se indaga sobre la justificación, se plantean objetivos, se hace una revisión de estado del arte y se propone la metodología a seguir.
- La segunda fase, es el diseño y aplicación del pre-test, que permitirá identificar el tipo de pensamiento y razonamiento que utilizan los estudiantes, y el modo como lo aplican, en el proceso de desarrollar competencias de abstracción y uso de sólidos geométricos.
- La tercera fase, es el análisis de los hallazgos o resultados arrojados por los estudiantes al realizar el pre-test.
- La cuarta fase, es el diseño de la propuesta para la enseñanza en el aula del desarrollo de competencias de abstracción y uso de sólidos geométricos, utilizando TIC y objetos manipulables partiendo de los análisis de la información obtenida en la etapa anterior. La propuesta será llevar al aula guías didácticas y material manipulable que buscará fortalecer las deficiencias en la interpretación de sólidos geométricos y las diferentes formas de modelación que pueden ser explicados por medio de los sólidos geométricos.

- La quinta fase, es la aplicación del pos-test.
- La sexta fase, es resultados, conclusiones y sugerencias.

### **3.1 Tipo de investigación**

El enfoque de la presente investigación es “cualitativo” enmarcado dentro del tipo “Investigación – Acción”, ya que busca acercarse a la comprensión y desarrollo de competencias de abstracción de sólidos geométricos con el uso de las tic y material manipulable, en donde la comunidad en estudio, se ve involucrada directamente y a partir de sus conocimientos, saberes, experiencias, actitudes, aptitudes e intereses, se diseñará la propuesta metodológica, que reúna una gama de acciones y estrategias para fortalecer la comprensión, la valoración y la aplicabilidad del tema en estudio.

Como investigador se busca el acercamiento a la comprensión y manera de ver y vivenciar el tema que tienen los investigados. De ahí, que se dé un estudio enmarcado en la Investigación – Acción, como una participación activa, en donde el aprendizaje es recíproco. Por lo tanto, es una investigación que permite vivir en completa comunicación, ayuda, armonía y seguridad; como también da la oportunidad de compartir con otros, experiencias y saberes, conllevando a reforzar la motivación.

Esta abarca procesos de investigación, acción y educación: Investigación, en cuanto a producción de conocimientos; acción como modificación intencional de una realidad dada y educación, como la modificación del comportamiento de los individuos y como un instrumento de conocimiento y de cambio.

Según las características de las actividades a realizar la investigación cualitativa especifica las propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Tiene un enfoque de acción participativa; debido a que los educandos aportan elementos significativos al Proyecto, al interactuar de manera directa y activa con Las TIC, que integra temas fundamentales en todos los procesos del área de matemáticas, y más concretamente, de la Geometría.

## 3.2 Hipótesis

La práctica docente requiere de un análisis del aquí y el ahora, de los factores que influyen en el aula para detectar las necesidades que tiene cada grupo y lograr el aprendizaje de los alumnos.

El alumno necesita aprender a resolver problemas, a analizar críticamente la realidad y transformarla, a identificar conceptos, aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y descubrir el conocimiento de una manera amena, interesante y motivadora.

Es preciso que desde las aulas se desarrolle la independencia cognoscitiva, la avidez por el saber, el protagonismo estudiantil, de manera que no haya temor en resolver problemas.

El compromiso de la institución educativa es formar un hombre digno de confianza, creativo, motivado, fuerte y constructivo, capaz de desarrollar su potencial bajo la dirección de los docentes.

Los objetivos y tareas de la educación no se pueden lograr ni resolver sólo con la utilización de los métodos explicativos e ilustrativos porque solos no garantizan la formación de las capacidades necesarias a los futuros especialistas en lo que respecta al enfoque independiente y a la abstracción de sólidos geométricos con el uso de las tic y material manipulable que se presentan a diario.

Se requiere introducir métodos que respondan a los nuevos objetivos y tareas, lo que pone de manifiesto la importancia de la activación de la enseñanza, la cual constituye la vía idónea para elevar la calidad en la educación.

## 3.3 Población y muestra

La población o universo de estudio, está constituida por 1130 estudiantes, pertenecientes a la Institución Educativa Roberto Suaza Marquínez en las jornada diurna de mañana y tarde, desde el grado cero hasta el once, cuyas edades oscilan entre los cinco y diecinueve años.

Debido al tamaño de la población se toma el 2.2%, que corresponden a 25 estudiantes del grado Noveno de Educación Básica Secundaria de la sede principal, teniendo en cuenta que son estudiantes que terminan su ciclo de educación básica secundaria e inician el ciclo de educación media académica y técnica.

### **3.4 Fuentes y técnicas de recolección de información**

Para recolectar datos se tiene en cuenta “La observación directa”.

De acuerdo con el Pequeño Larousse Ilustrado (2005), se refiere a la “capacidad, indicación que se hace sobre alguien o algo; anotación o comentario que se realiza sobre un texto”. En el Nuevo Espasa Ilustrado (2005) observar significa “examinar atentamente”.

Por su parte, Sierra y Bravo (1984), la define como: “la inspección y estudio realizado por el investigador, mediante el empleo de sus propios sentidos, con o sin ayuda de aparatos técnicos, de las cosas o hechos de interés social, tal como son o tienen lugar espontáneamente”. Van Dalen y Meyer (1981) “consideran que la observación juega un papel muy importante en toda investigación porque le proporciona uno de sus elementos fundamentales; los hechos”.

Mas luego; la Observación se traduce en un registro visual de lo que ocurre en el mundo real, en la evidencia empírica. Así toda observación; al igual que otros métodos o instrumentos para consignar información; requiere del sujeto que investiga la definición de los objetivos que persigue su investigación, determinar su unidad de observación, las condiciones en que asumirá la observación y las conductas que deberá registrar.

Al emplearse como instrumento para recopilar datos hay que tomar en cuenta algunas consideraciones de rigor. En primer lugar como método para recoger la información debe planificarse a fin de reunir los requisitos de validez y confiabilidad. Un segundo aspecto está referido a su condición hábil, sistemática y poseedora de destreza en el registro de datos, diferenciado los talentos significativos de la situación y los que no tienen importancia.

Así también se requiere habilidad para establecer las condiciones de manera tal que los hechos observables se realicen en la forma más natural posible y sin influencia del investigador u otros factores de intervención.

Mancomunadamente con la observación directa, los estudiantes interactuarán con “talleres” de abstracción de figuras geométricas, de una manera más activa, más dinámica; y porque no decirlo, de una manera más agradable, al trabajarlo en sus equipos de cómputo, operando las herramientas ofimáticas esenciales.

Es por ello, que la propuesta se le ha denominado: LAS TIC y la abstracción de sólidos geométricos con el uso de las tic y material manipulable.

Los diversos estudios de la educación han puesto en evidencia las ventajas que presenta la utilización de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje. Su empleo permite que el estudiante asimile una cantidad de información mayor al percibirla de forma simultánea a través de dos sentidos: la vista y el oído. Otra de las ventajas es que el aprendizaje se ve favorecido cuando el material está organizado y esa organización es percibida por el alumno de forma clara y evidente.





## **4. Análisis e interpretación de resultados**

El Proyecto se fundamenta en el aprendizaje virtual como proceso de construcción del conocimiento. Desde esta perspectiva, se enfoca la Corriente Pedagógica Constructivista.

Caracterizar el aprendizaje en entornos virtuales como un proceso de construcción supone, esencialmente, afirmar que lo que el alumno aprende en un entorno virtual no es simplemente una copia o una reproducción de lo que en ese entorno se le presenta como contenido a aprender, sino una reelaboración de ese contenido mediada por la estructura cognitiva del aprendiz.

El aprendizaje virtual, por tanto, no se entiende como una mera traslación o transposición del contenido externo a la mente del alumno, sino como un proceso de (re)construcción personal de ese contenido que se realiza en función, y a partir, de un amplio conjunto de elementos que conforman la estructura cognitiva del aprendiz: capacidades cognitivas básicas, conocimiento específico de dominio, estrategias de aprendizaje, capacidades metacognitivas y de autorregulación, factores afectivos, motivaciones y metas, representaciones mutuas y expectativas.

La actividad mental constructiva que el alumno, al poner en juego este conjunto de elementos, desarrolla en torno al contenido se configura, desde esta perspectiva, como clave fundamental para el aprendizaje, y la calidad de tal actividad mental constructiva, por lo mismo, se configura como clave fundamental para la calidad del aprendizaje.

Las más recientes investigaciones sobre educación matemática destacan la importancia de las competencias de abstracción de sólidos geométricos como uno de los procesos presentes en toda actividad matemática, constituyéndose no solo como un fin

de la enseñanza de la Matemática Escolar, sino como un medio esencial para lograr el aprendizaje.

Las competencias de abstracción de sólidos geométricos le permiten al estudiante no solo la exploración de posibles soluciones, la modelización de la realidad, el desarrollo de estrategias y la aplicación de técnicas. También le permite la adquisición de modos de pensar apropiados, la creación de hábitos de persistencia, curiosidad y confianza ante situaciones no familiares que les serán útiles fuera de la clase de Matemáticas.

Las competencias de abstracción de sólidos geométricos es una parte integral y necesaria de cualquier aprendizaje matemático, por lo que no se debe considerar como un elemento aislado del currículo. Más bien, es un elemento que permite articular el proceso de construcción del conocimiento matemático.

Al diseñar una webquest como material de trabajo, permitió la interacción directa del educando que le posibilitan hacer una ruta que lo lleva no sólo a desarrollar habilidades de abstracción de sólidos geométricos, sino a dotar de significado las prácticas matemáticas que realiza en su cotidianidad; así mismo, el estudiante valora y comprende la importancia del uso de la webquest, como una herramienta que tiene como prioridad, ser aliada en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y ayudar de ésta manera a lograr las metas y sueños en la preparación académica, en este tiempo donde el dominio de la tecnología y la globalización se imponen.

Desde esta perspectiva, se pone en evidencia las ventajas que presenta la utilización de las Herramientas Ofimáticas en el proceso enseñanza-aprendizaje. Su empleo permite que el estudiante asimile una cantidad de información mayor al percibirla de forma simultánea a través de dos sentidos: la vista y el oído. Otra de las ventajas es que el aprendizaje se ve favorecido cuando el material está organizado y esa organización es percibida por el alumno de forma clara y evidente.

Se logra por lo tanto, enriquecer el proceso de la abstracción de sólidos geométricos en los estudiantes, permitiéndoles que interactúen con el computador y las diferentes herramientas ofimáticas básicas que les brinda; haciendo que de la temática una tarea grata e, incluso, divertida.

En este sentido, se puede verificar que el uso de las TIC, genera caminos más rápidos hacia el conocimiento; a través de estas, se despertó el interés por el proceso de la abstracción de sólidos geométricos en los estudiantes, convirtiéndose en herramientas valiosas para mejorar los procesos de aprendizaje; así mismo, se constituyen en recursos pedagógicos para dinamizar la acción docente y posibilitando nuevas metodologías pedagógicas para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, creando nuevos espacios de interés para una mejor calidad de aprendizaje.

## **4.1 Diseño y aplicación del Pre-Test**

El pre-test fue aplicado a un grupo experimental de 25 estudiantes y a un grupo control de 28 estudiantes pertenecientes al grado noveno de la Institución Educativa Roberto Suaza Marquínez. Se propuso una prueba escrita compuesta por preguntas tipo cuestionario en las cuales se les plantea a los estudiantes generalizar procedimientos de cálculo para encontrar el área de figuras planas y el volumen de algunos sólidos, argumentar formal e informalmente sobre propiedades y relaciones de figuras planas y sólidos, diferenciar magnitudes de un objeto y relacionar las dimensiones de éste con la determinación de las magnitudes, representar y describir propiedades de objetos tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas, resolver y formular problemas usando modelos geométricos, analizar la validez o invalidez de usar procedimientos para la construcción de figuras planas y cuerpos con medidas dadas y resolver problemas en situaciones de variación con funciones polinómicas y exponenciales en contextos aritméticos y geométricos. (Ver anexo B).

## **4.2 Resultados de la investigación**

Se presentan los resultados de la investigación. Se describen cada una de las fases desarrolladas en el proceso metodológico planteado y se hace un análisis descriptivo de los resultados obtenidos.

### **4.2.1 Implementación de la propuesta**

Las fases de la implementación de la propuesta fueron:

- Validación del test (esta prueba se utilizó como pre-test y pos-test).
- Validación de la propuesta didáctica.
- Aplicación del pre-test en grupo experimental y grupo control.
- Implementación de la propuesta didáctica.
- Aplicación del pos-test en grupo experimental y grupo control.

#### 4.2.2 Aplicación del Pre-Test en grupo experimental y control

El Pre-Test en el grupo experimental y en el grupo control se aplicó el 30 de julio de 2018. Previo a la aplicación del pre-test se hizo una explicación de la actividad, pues no era normal enfrentar una “evaluación” con un profesor diferente al titular de la materia y más aún de una temática que apenas estaban desarrollado en clase.

El tiempo programado para la prueba era 120 minutos, pero solo duró 60 minutos en el grupo experimental y 50 minutos en el grupo control.

Al revisar y analizar las respuestas obtenidas en el pre-test aplicado al grupo experimental y al grupo control, se observan en los estudiantes los siguientes resultados:

**Pregunta 1.** Pretende que el estudiante generalice procedimientos de cálculo para encontrar el área de figuras planas y el volumen de algunos sólidos. En este punto se les pide a los estudiantes identificar que las figuras se pueden descomponer en otras, y que las características mensurables cumplen algunas propiedades como que la adición entre las áreas de las figuras que la componen equivale al área de la figura original.

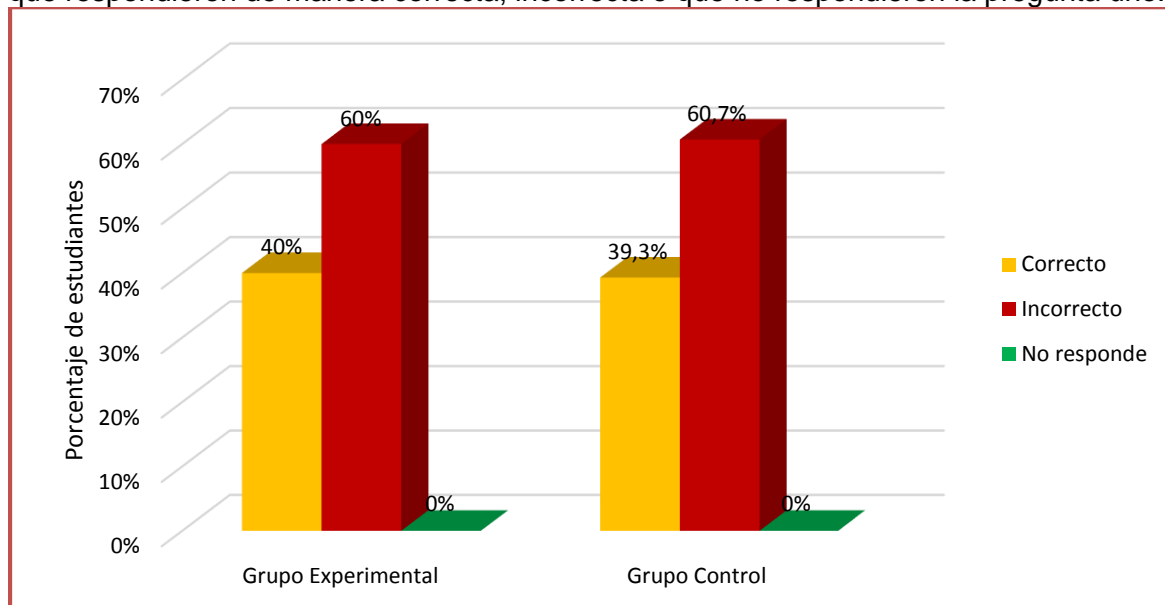
**Tabla 4-1:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta uno.

Grupo Experimental			
Pregunta	Correcto	Incorrecto	No responde
1	10	15	0
Porcentaje	40%	60%	0%

**Tabla 4-2:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta uno.

Grupo Control			
Pregunta	Correcto	Incorrecto	No responde
1	11	17	0
Porcentaje	39,3%	60,7%	0%

**Figura 4-1:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta uno.



De acuerdo a los resultados obtenidos se observa que el 60% de los estudiantes del grupo experimental y el 60,7% de los estudiantes del grupo control, no justifican la validez o no validez de un procedimiento para obtener el área de figuras planas. Además, que entre el 39,3% y el 40% de los estudiantes de noveno grado si han desarrollado la competencia de razonamiento y argumentación con respecto a este tema.

**Preguntas 2 y 3.** Pretenden que el estudiante compare figuras y determine las propiedades comunes y las que no lo son, pase de una representación bidimensional a una tridimensional y viceversa. En el punto 2, además, se les pide a los estudiantes que determinen diferentes desarrollos planos de un mismo sólido.

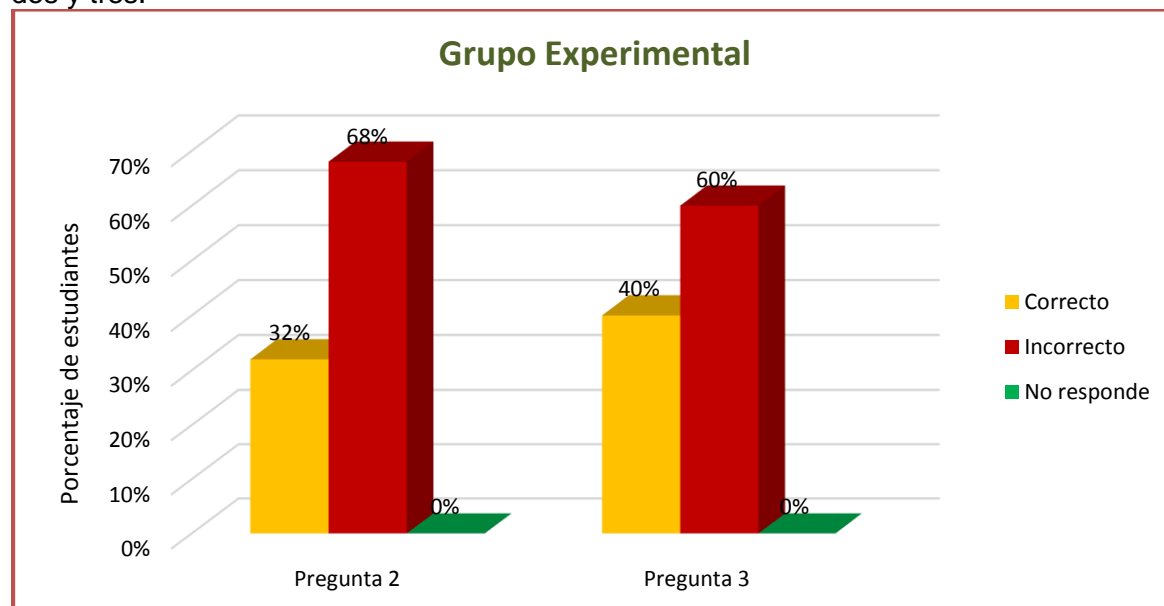
**Tabla 4-3:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas dos y tres.

Grupo Experimental				
	Pregunta 2	Pregunta 3	Porcentaje	
			Pregunta 2	Pregunta 3
Correcto	8	10	32%	40%
Incorrecto	17	15	68%	60%
No responde	0	0	0%	0%

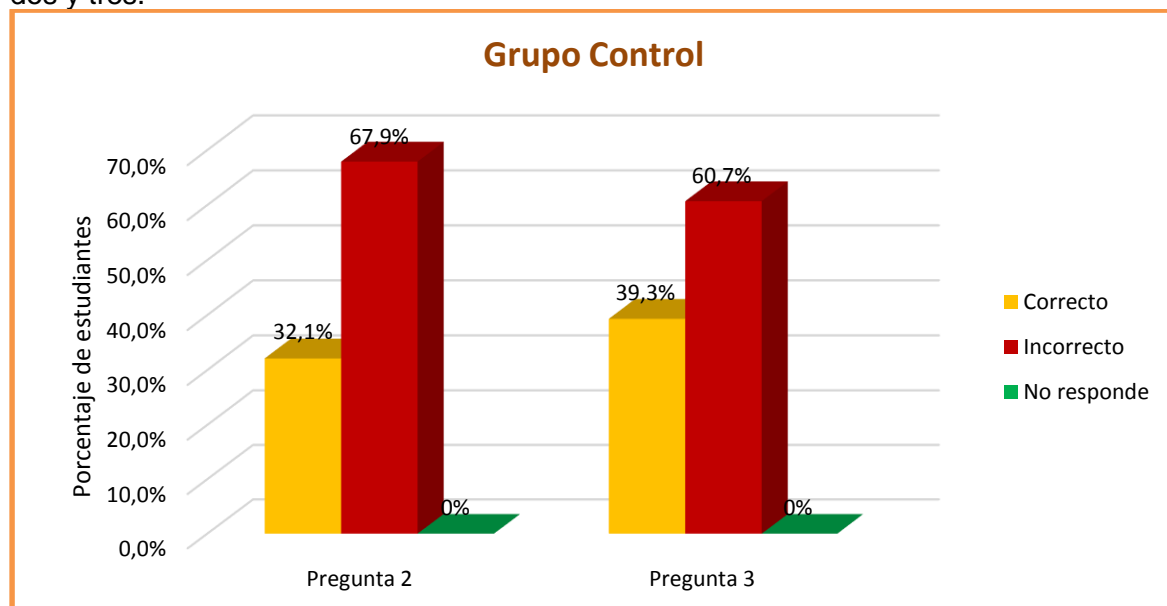
**Tabla 4-4:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas dos y tres.

Grupo Control				
	Pregunta 2	Pregunta 3	Porcentaje	
			Pregunta 2	Pregunta 3
Correcto	9	11	32,1%	39,3%
Incorrecto	19	17	67,9%	60,7%
No responde	0	0	0%	0%

**Figura 4-2:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas dos y tres.



**Figura 4-3:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas dos y tres.



De acuerdo a los resultados obtenidos se observa que entre el 60% y el 68% de los estudiantes tanto del grupo experimental como del grupo control, no argumentan formal ni informalmente sobre propiedades y relaciones de figuras planas y sólidos. Además, que entre el 32% y el 40% de los estudiantes de noveno grado si han desarrollado la competencia de razonamiento y argumentación con respecto a este tema.

**Preguntas 4, 7 y 9.** Pretenden que el estudiante establezca relaciones entre las características de las figuras y sus atributos mensurables. También, que reconozca que algunos atributos mensurables de una figura permiten determinar la medida de otro atributo.

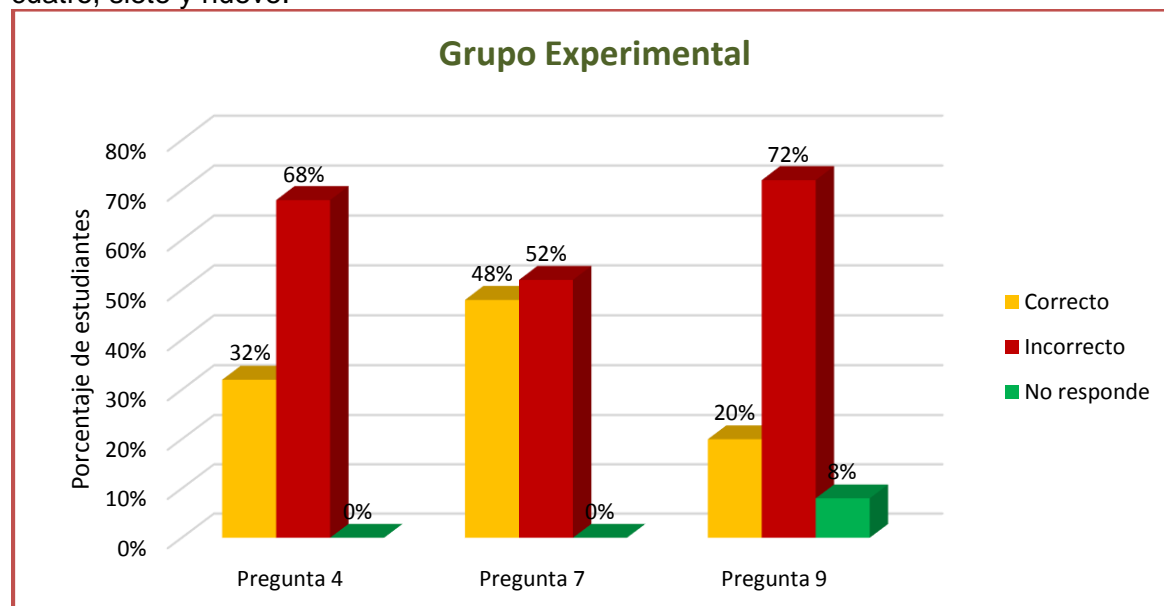
**Tabla 4-5:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cuatro, siete y nueve.

Grupo Experimental						
	Pregunta 4	Pregunta 7	Pregunta 9	Porcentaje		
				Pregunta 4	Pregunta 7	Pregunta 9
Correcto	8	12	5	32%	48%	20%
Incorrecto	17	13	18	68%	52%	72%
No responde	0	0	2	0%	0%	8%

**Tabla 4-6:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cuatro, siete y nueve.

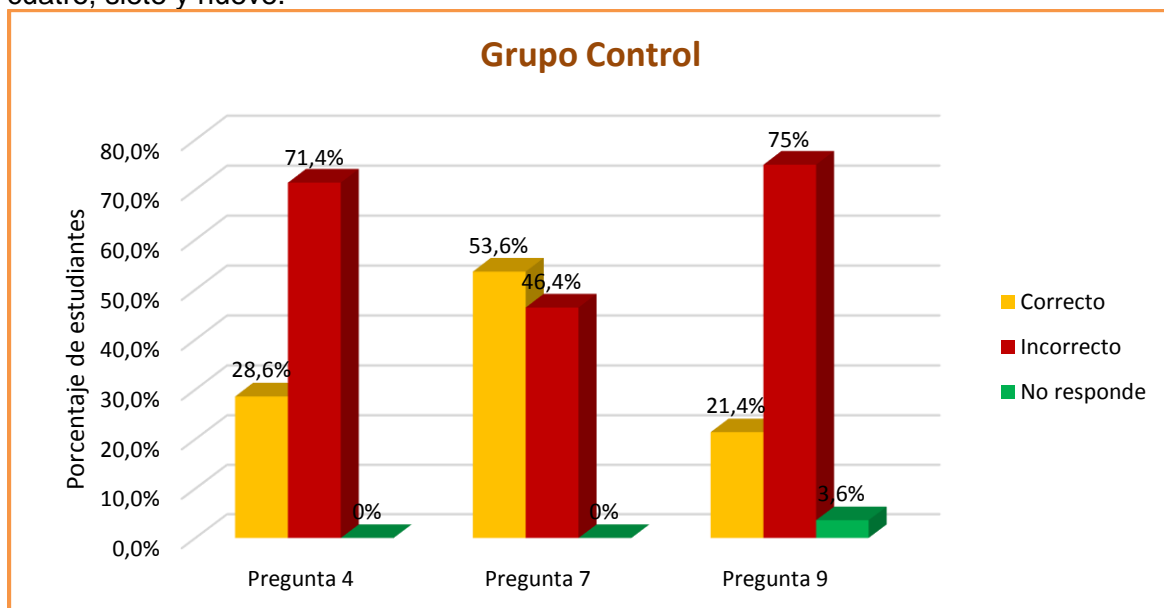
Grupo Control						
	Pregunta 4	Pregunta 7	Pregunta 9	Porcentaje		
				Pregunta 4	Pregunta 7	Pregunta 9
Correcto	8	15	6	28,6%	53,6%	21,4%
Incorrecto	20	13	21	71,4%	46,4%	75%
No responde	0	0	1	0%	0%	3,6%

**Figura 4-4:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cuatro, siete y nueve.





**Figura 4-5:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cuatro, siete y nueve.



De acuerdo a los resultados obtenidos se observa que entre el 46,4% y el 75% de los estudiantes tanto del grupo experimental como del grupo control, no diferencian magnitudes de un objeto y no relacionan las dimensiones de este con la determinación de las magnitudes. Además, que entre el 20% y el 53,6% de los estudiantes de noveno grado si han desarrollado la competencia de comunicación, representación y modelación con respecto a este tema.

**Preguntas 5 y 13.** Pretenden que el estudiante identifique objetos tridimensionales, ubicados en diferentes posiciones, y que describa características de objetos tridimensionales.

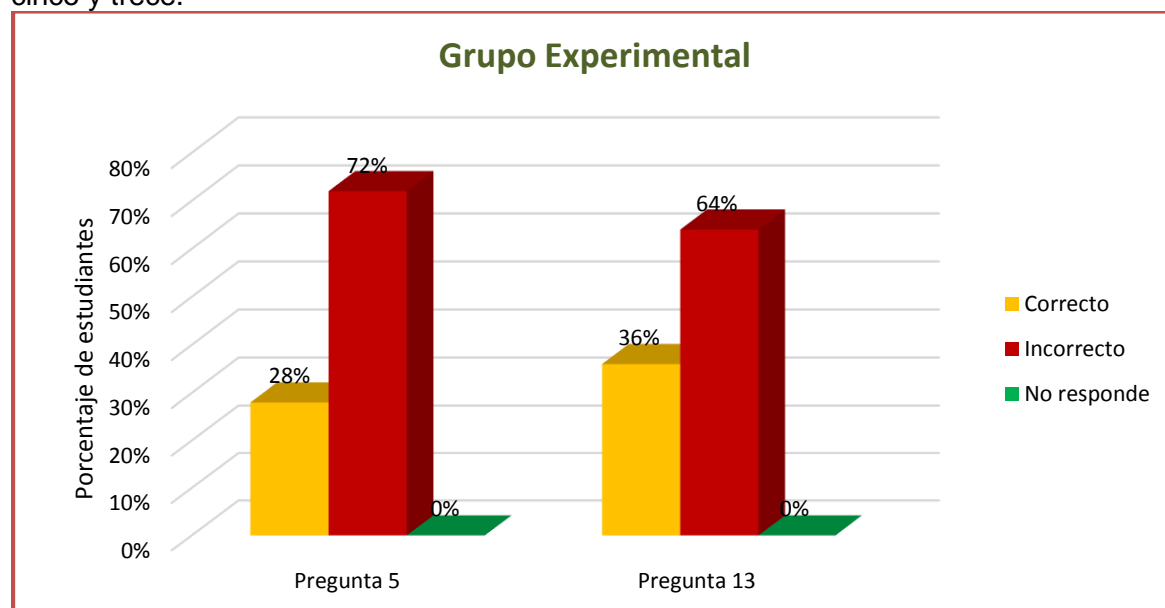
**Tabla 4-7:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cinco y trece.

Grupo Experimental				
	Pregunta 5	Pregunta 13	Porcentaje	
			Pregunta 5	Pregunta 13
Correcto	7	9	28%	36%
Incorrecto	18	16	72%	64%
No responde	0	0	0%	0%

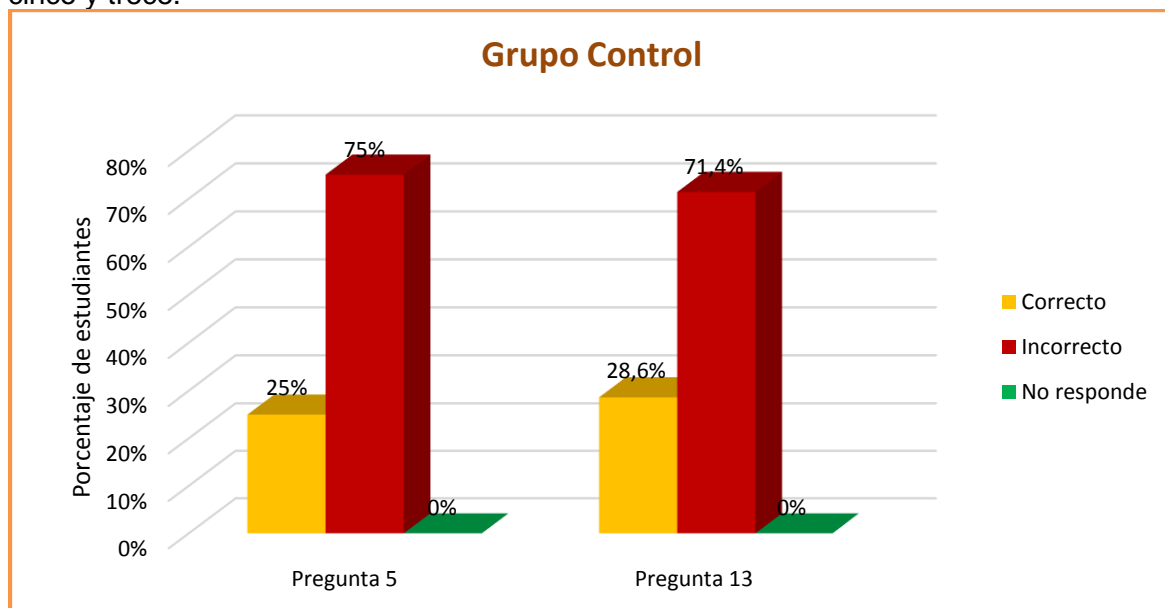
**Tabla 4-8:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cinco y trece.

Grupo Control				
	Pregunta 5	Pregunta 13	Porcentaje	
			Pregunta 5	Pregunta 13
Correcto	7	8	25%	28,6%
Incorrecto	21	20	75%	71,4%
No responde	0	0	0%	0%

**Figura 4-6:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cinco y trece.



**Figura 4-7:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cinco y trece.



De acuerdo a los resultados obtenidos se observa que entre el 64% y el 75% de los estudiantes tanto del grupo experimental como del grupo control, no representan ni describen propiedades de objetos tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas. Además, que entre el 25% y el 36% de los estudiantes de noveno grado si han desarrollado la competencia de comunicación, representación y modelación con respecto a este tema.

**Pregunta 6.** Pretende que el estudiante utilice teorema básico de Leonard Euler para solucionar el problema.

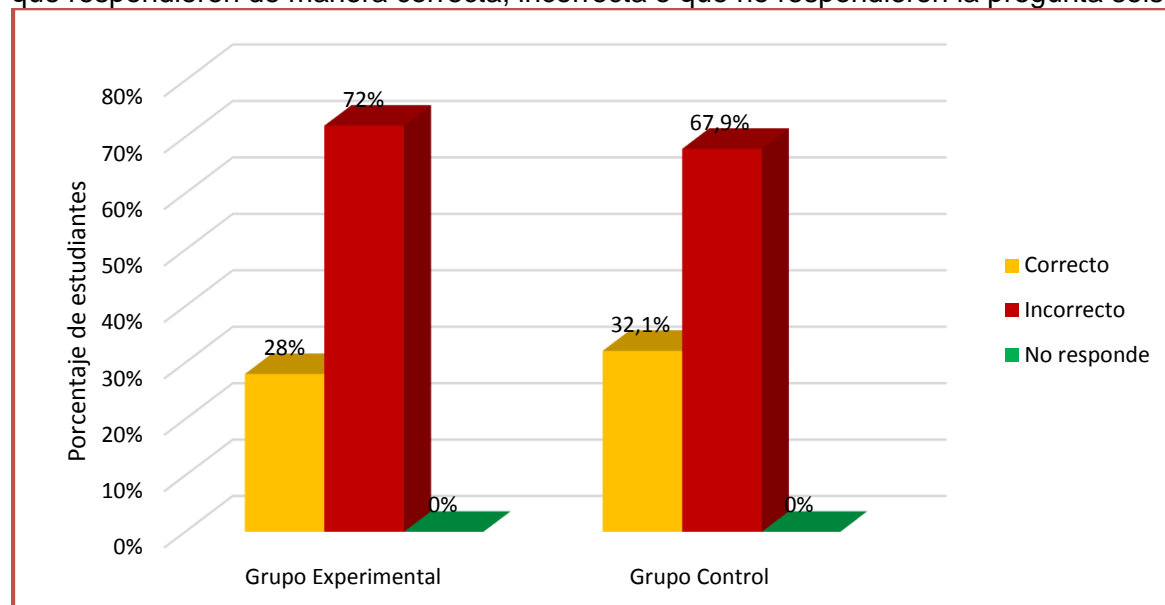
**Tabla 4-9:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta seis.

Grupo Experimental			
Pregunta	Correcto	Incorrecto	No responde
6	7	18	0
Porcentaje	28%	72%	0%

**Tabla 4-10:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta seis.

Grupo Control			
Pregunta	Correcto	Incorrecto	No responde
6	9	19	0
Porcentaje	32,1%	67,9%	0%

**Figura 4-8:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta seis.



De acuerdo a los resultados obtenidos se observa que el 72% de los estudiantes del grupo experimental y el 67,9% de los estudiantes del grupo control, no resuelven ni formulan problemas usando modelos geométricos. Además, que entre el 28% y el 32,1% de los estudiantes de noveno grado si han desarrollado la competencia de planteamiento y resolución de problemas con respecto a este tema.

**Preguntas 8 y 16.** Pretenden que el estudiante justifique la construcción de figuras tridimensionales a partir de desarrollos planos, y que explique el procedimiento que realiza para determinar la escala que se requiere para construir un objeto con medidas dadas.

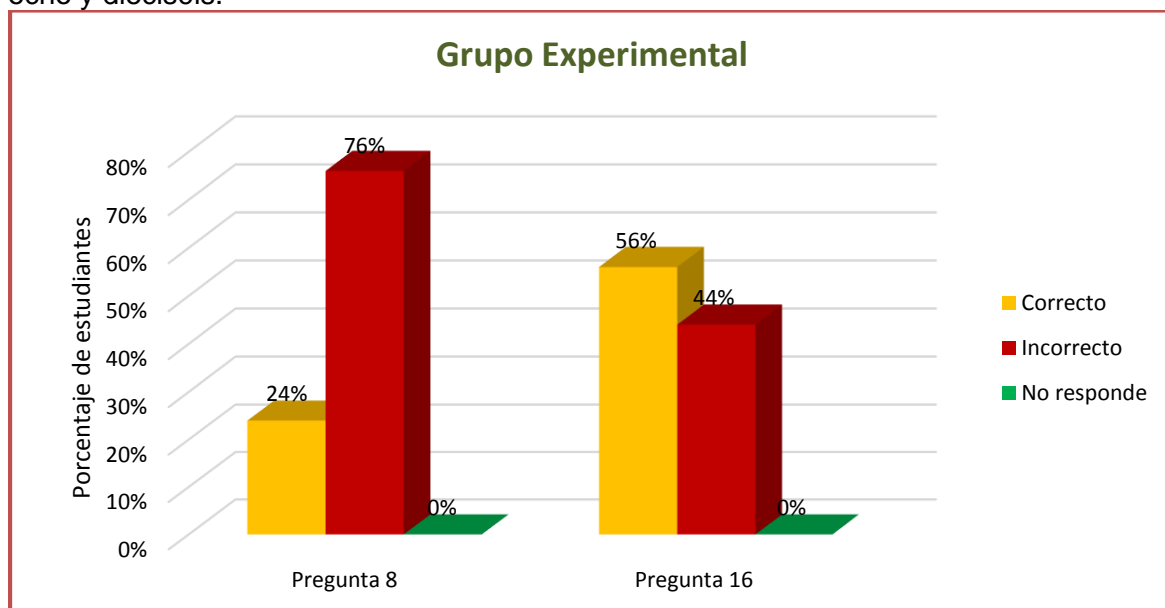
**Tabla 4-11:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas ocho y dieciséis.

Grupo Experimental				
	Pregunta 8	Pregunta 16	Porcentaje	
			Pregunta 8	Pregunta 16
Correcto	6	14	24%	56%
Incorrecto	19	11	76%	44%
No responde	0	0	0%	0%

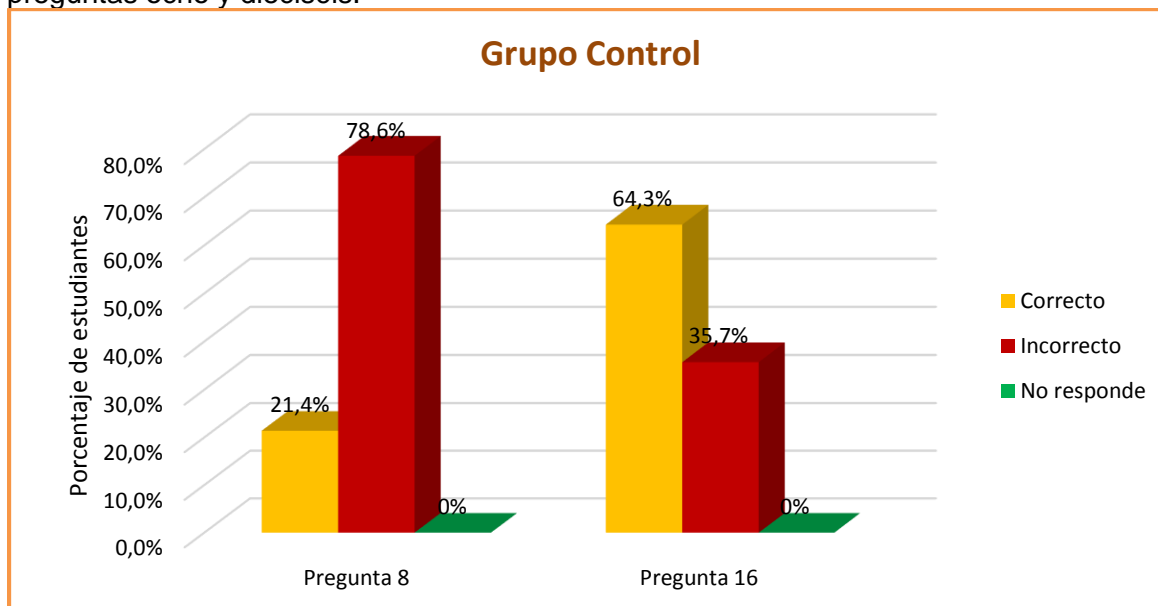
**Tabla 4-12:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas ocho y dieciséis.

Grupo Control				
	Pregunta 8	Pregunta 16	Porcentaje	
			Pregunta 8	Pregunta 16
Correcto	6	18	21,4%	64,3%
Incorrecto	22	10	78,6%	35,7%
No responde	0	0	0%	0%

**Figura 4-9:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas ocho y dieciséis.



**Figura 4-10:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas ocho y dieciséis.



De acuerdo a los resultados obtenidos se observa que entre el 35,7% y el 78,6% de los estudiantes tanto del grupo experimental como del grupo control, no analizan la validez o invalidez de usar procedimientos para la construcción de figuras planas y cuerpos con medidas dadas. Además, que entre el 21,4% y el 64,3% de los estudiantes de noveno grado si han desarrollado la competencia de razonamiento con respecto a este tema.

**Preguntas 10, 11 y 12.** Pretenden que el estudiante compare figuras y determine las propiedades comunes y las que no lo son, que justifique conclusiones sobre propiedades de sólidos utilizando ejemplos y contraejemplos, y que reconozca propiedades de un sólido a partir de uno de sus desarrollos planos.

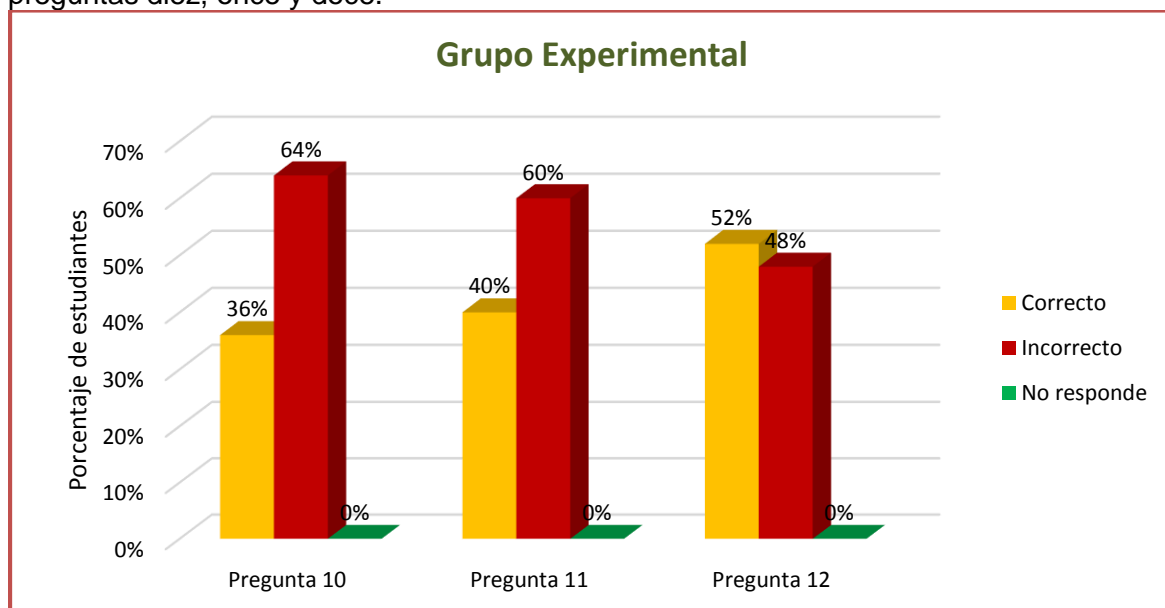
**Tabla 4-13:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas diez, once y doce.

Grupo Experimental						
	Pregunta 10	Pregunta 11	Pregunta 12	Porcentaje		
				Pregunta 10	Pregunta 11	Pregunta 12
Correcto	9	10	13	36%	40%	52%
Incorrecto	16	15	12	64%	60%	48%
No responde	0	0	0	0%	0%	0%

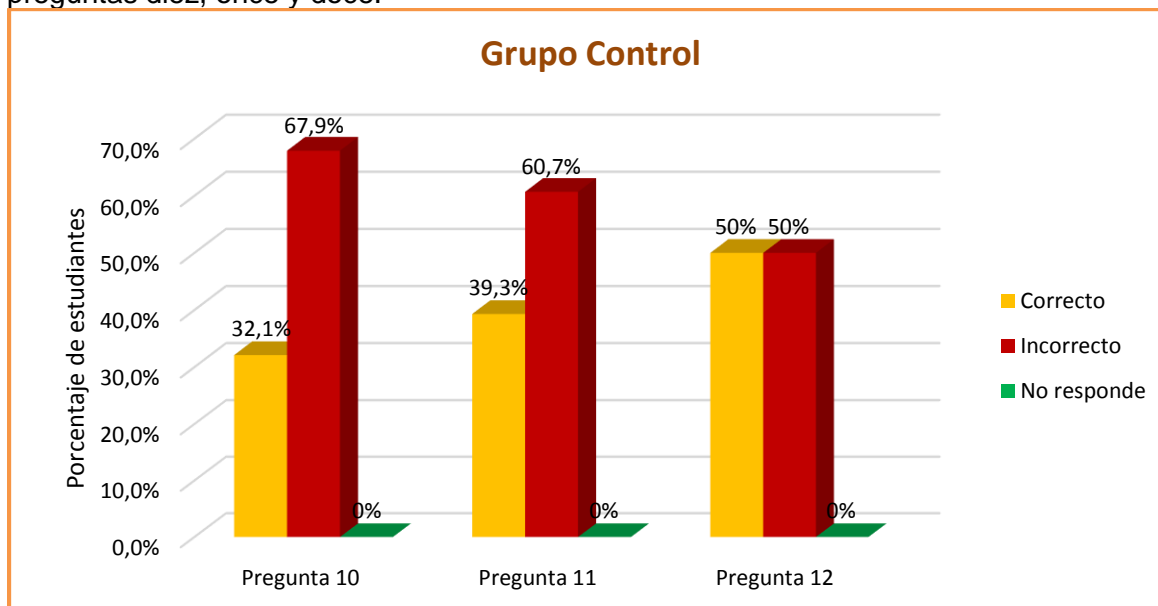
**Tabla 4-14:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas diez, once y doce.

Grupo Control						
	Pregunta 10	Pregunta 11	Pregunta 12	Porcentaje		
				Pregunta 10	Pregunta 11	Pregunta 12
Correcto	9	11	14	32,1%	39,3%	50%
Incorrecto	19	17	14	67,9%	60,7%	50%
No responde	0	0	0	0%	0%	0%

**Figura 4-11:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas diez, once y doce.



**Figura 4-12:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas diez, once y doce.



De acuerdo a los resultados obtenidos se observa que entre el 48% y el 67,9% de los estudiantes tanto del grupo experimental como del grupo control, no argumentan formal ni informalmente sobre propiedades y relaciones de figuras planas y sólidos. Además, que entre el 32,1% y el 52% de los estudiantes de noveno grado si han desarrollado la competencia de razonamiento con respecto a este tema.

**Preguntas 14, 15 y 18.** Pretenden que el estudiante describa características de objetos tridimensionales, y que identifique objetos tridimensionales, ubicados en diferentes posiciones.

**Tabla 4-15:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas catorce, quince y dieciocho.

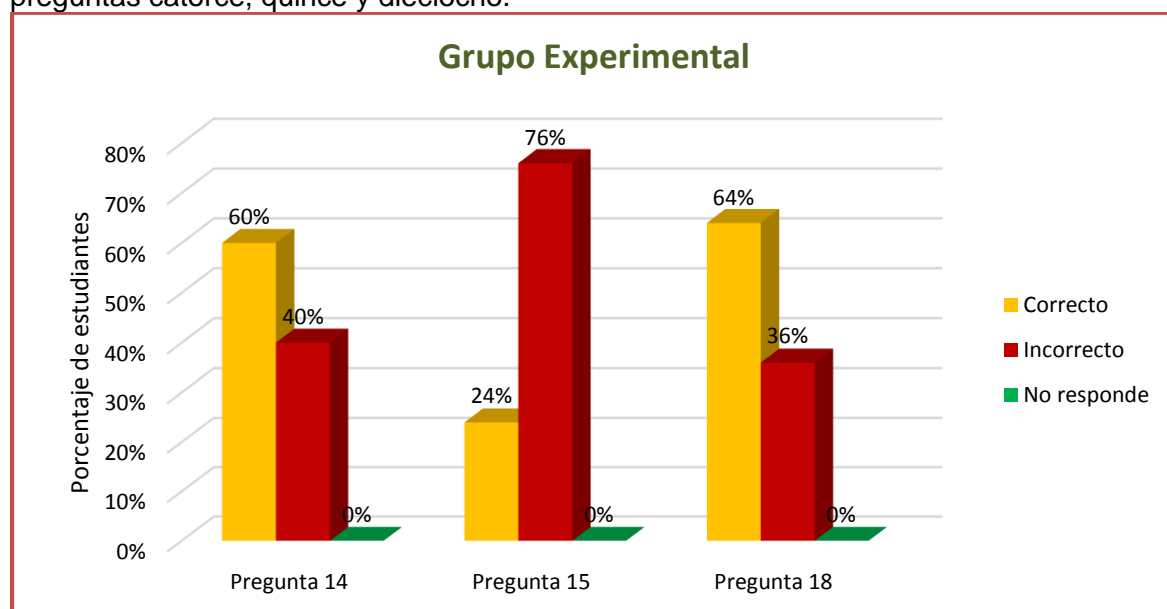
Grupo Experimental						
	Pregunta 14	Pregunta 15	Pregunta 18	Porcentaje		
				Pregunta 14	Pregunta 15	Pregunta 18
Correcto	15	6	16	60%	24%	64%
Incorrecto	10	19	9	40%	76%	36%
No responde	0	0	0	0%	0%	0%



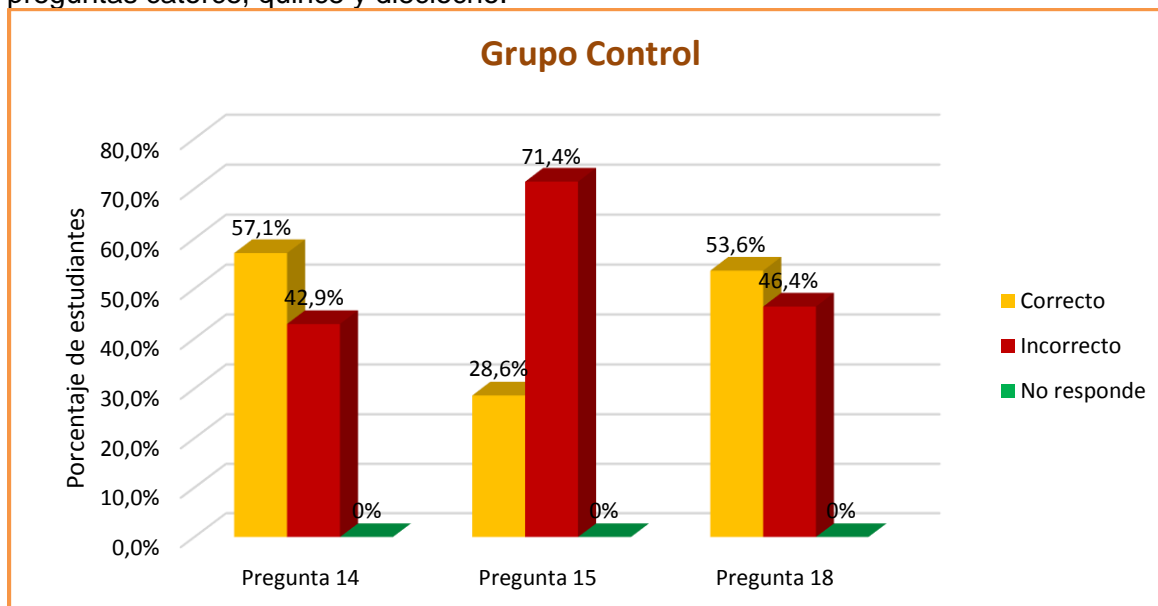
**Tabla 4-16:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas catorce, quince y dieciocho.

Grupo Control						
	Pregunta 14	Pregunta 15	Pregunta 18	Porcentaje		
				Pregunta 14	Pregunta 15	Pregunta 18
Correcto	16	8	15	57,1%	28,6%	53,6%
Incorrecto	12	20	13	42,9%	71,4%	46,4%
No responde	0	0	0	0%	0%	0%

**Figura 4-13:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas catorce, quince y dieciocho.



**Figura 4-14:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas catorce, quince y dieciocho.



De acuerdo a los resultados obtenidos se observa que entre el 36% y el 76% de los estudiantes tanto del grupo experimental como del grupo control, no representan ni describen propiedades de objetos tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas. Además, que entre el 24% y el 64% de los estudiantes de noveno grado si han desarrollado la competencia de comunicación con respecto a este tema.

**Pregunta 17.** Pretende que el estudiante de significado, en un contexto, a la solución de una ecuación, y que resuelva problemas que requieran para su solución ecuaciones lineales.

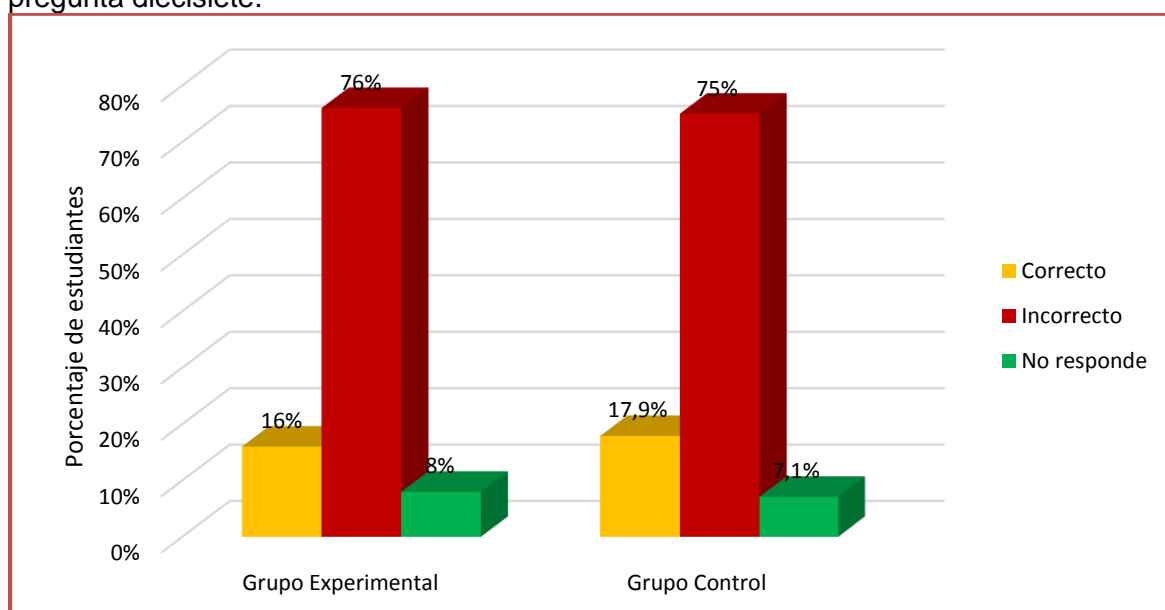
**Tabla 4-17:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta diecisiete.

Grupo Experimental			
Pregunta	Correcto	Incorrecto	No responde
17	4	19	2
Porcentaje	16%	76%	8%

**Tabla 4-18:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta diecisiete.

Grupo Control			
Pregunta	Correcto	Incorrecto	No responde
17	5	21	2
Porcentaje	17,9%	75%	7,1%

**Figura 4-15:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta diecisiete.



De acuerdo a los resultados obtenidos se observa que el 76% de los estudiantes del grupo experimental y el 75% de los estudiantes del grupo control, no resuelven problemas en situaciones de variación con funciones polinómicas y exponenciales en contextos aritméticos y geométricos. Además, que entre el 16% y el 17,9% de los estudiantes de noveno grado si han desarrollado la competencia de resolución de problemas con respecto a este tema.

Los resultados en el pre-test evidencian que los dos grupos (experimental y control) no tienen mayor conocimiento de la temática evaluada. Los bajos porcentajes en las respuestas correctas nos permiten garantizar que los grupos evaluados parten en

igualdad de condiciones a la hora de iniciar el desarrollo de las temáticas de la propuesta de Investigación.

## **5.Propuesta pedagógica**

### **5.1 Título**

Las Webquest en el desarrollo de competencias de abstracción de sólidos geométricos.

### **5.2 Justificación**

Los estudiantes a partir de Las Webquest, como actividades que se llevan a cabo utilizando recursos de Internet preseleccionados por el docente, interactuarán en la resolución de problemas de abstracción de sólidos geométricos, de manera que para realizar la tarea, se enfoque en la utilización de los recursos y no en buscarlos, enfrentando así “el coco de las matemáticas”; sintiendo más aprecio por ella y encontrando mejores expectativas para aprender matemáticas; así, como lo hacen para hablar o para escribir.

### **5.3 Descripción**

Las Webquest, actividades de enseñanza–aprendizaje basadas en Internet, dando respuesta al requerimiento exigido por las nuevas generaciones de enriquecer su proceso de aprendizaje a través de nuevas estrategias pedagógicas y al gran desafío de la educación de utilizar recursos ajustados a las nuevas innovaciones tecnológicas, y de acuerdo a la nueva generación de estudiantes que buscan mejores expectativas de aprendizaje; adjetivo dado a aquellos escolares que tienen en su cotidianidad recursos tecnológicos de comunicación y telemática a su alcance, como los colegiales que hacen parte de la Institución Educativa se enfocan en el campo de la informática y la electrónica, que son parte de una nueva cultura en la que trasladan su pensamiento y relaciones sociales al campo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

## 5.4 Marco teórico

Las Webquest son definidas como “una actividad de investigación en la que la información con la que interactúan los alumnos proviene total o parcialmente de recursos de la Internet” (Dodge, 1995).

Las Webquest se componen de seis partes esenciales:

- Introducción
- Tarea
- Proceso
- Recursos
- Evaluación
- Conclusión

## 5.5 Implementación de la propuesta didáctica

La implementación de la propuesta didáctica se llevó a cabo en los siguientes momentos.

### 5.5.1 Primera actividad

**Objetivo:** Identificar las características que definen algunos cuerpos sólidos, tales como prismas, pirámides, cilindros, conos y esferas.

Con base en la propuesta didáctica dirigida a los estudiantes se elaboró unas guías de trabajo. Con lo cual, se dio inició a esta primera actividad con la Guía de trabajo 1, donde los estudiantes hicieron de manera previa la lectura de conceptos básicos necesarios para la realización de la misma.

Con esta lectura se pretendía ubicar en contexto la temática a desarrollar y que el grupo experimental evidenciara la pertinencia y la relevancia de los temas a desarrollar. Se socializaron los conceptos realizando una lectura compartida, donde hubo gran participación de los estudiantes y se aclararon las dudas e inquietudes de los educandos.

Inicialmente la lectura se realizó de manera individual. Luego, estando en la sala de informática y con cada estudiante en su respectivo computador, se hizo lectura compartida aclarando todas las dudas e inquietudes de los estudiantes con respecto al tema. Posteriormente, el docente hace la presentación de GeoGebra, que es un software matemático interactivo libre para la educación en colegios y universidades. Es básicamente un procesador geométrico y un procesador algebraico, es decir, un compendio de matemática con software interactivo que reúne geometría, álgebra, estadística y cálculo, por lo que puede ser usado también en física, proyecciones comerciales, estimaciones de decisión estratégica y otras disciplinas. Luego, los alumnos ingresaron a la página [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41009470/helvia/aula/archivos/repositorio/0/193/html/recursos/la/U14/pages/recursos/143304\\_P198/es\\_carcasa.html](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41009470/helvia/aula/archivos/repositorio/0/193/html/recursos/la/U14/pages/recursos/143304_P198/es_carcasa.html) para que reforzar los conceptos trabajados, mediante la realización de la actividad allí propuesta. Una vez terminada la actividad anterior, se realizó una segunda lectura donde se expusieron nuevos conceptos que complementaron los ya vistos, y se procedió a ingresar a las siguientes direcciones <http://genmagic.net/repositorio/displayimage.php?pos=-377> ; [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41009470/helvia/aula/archivos/repositorio/0/203/html/datos/05\\_rdi/U13/01.htm](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41009470/helvia/aula/archivos/repositorio/0/203/html/datos/05_rdi/U13/01.htm) para desarrollar las actividades allí propuesta y así fortalecer los temas vistos. Finalmente, se hizo una plenaria con todo el grupo liderada por el docente para escuchar las diversas posiciones de los estudiantes, hacer concertación y despejar todas las dudas presentes en los educandos.

Los Productos fueron:

- Claridad en los conceptos: Sólidos, clasificación de los sólidos, poliedros, elementos de los poliedros, clases de poliedros y sólidos platónicos.
- Relatoría nutrida por todas las intervenciones por parte de los estudiantes y el docente.

### 5.5.2 Segunda actividad

**Objetivo:** Identificar las características que definen algunos cuerpos sólidos, tales como prismas, pirámides, cilindros, conos y esferas.

Esta segunda actividad complementa la propuesta didáctica dirigida en la primera actividad.

Se organizaron grupos de tres (3) estudiantes y se entregó a cada uno, la Guía de trabajo 2, donde se realizó una lectura previa de conceptos básicos sobre el tema. Luego, con la orientación del profesor y utilizando la técnica del origami se construyó tres (3) tetraedros y tres (3) cubos de diferentes tamaños (pequeño, mediano y grande). Una vez terminada la actividad anterior, se realizó una segunda lectura donde se expusieron nuevos conceptos que complementaron los ya vistos, y con la orientación del profesor y utilizando Geogebra se realizó la construcción del octaedro, dodecaedro e icosaedro. Finalmente, se hizo una plenaria con todo el grupo liderada por el docente para escuchar las diversas posiciones de los estudiantes, hacer concertación y despejar todas las dudas presentes en los educandos.

Los Productos fueron:

- Claridad en los conceptos: Poliedros regulares (Tetraedro, Hexaedro o Cubo, Octaedro, Dodecaedro e Icosaedro).
- Motivación en los estudiantes al realizar las actividades propuestas.
- Construcción de tetraedros y cubos de diferentes tamaños (pequeño, mediano y grande) utilizando la técnica del Origami.
- Construcción del octaedro, dodecaedro e icosaedro utilizando Geogebra.
- Relatoría nutrida por todas las intervenciones por parte de los estudiantes y el docente.

### 5.5.3 Tercera actividad

**Objetivo:** Identificar las características que definen algunos cuerpos sólidos, tales como los prismas y las pirámides.

Esta tercera actividad complementa la propuesta didáctica dirigida en la segunda actividad.



Se organizaron grupos de tres (3) estudiantes y se entregó a cada uno, la Guía de trabajo 3, donde se realizó una lectura previa de conceptos básicos sobre el tema. Luego, con la orientación del profesor y utilizando la técnica del origami se construyó un prisma triangular. Una vez terminada la actividad anterior, se realizó una segunda lectura donde se expusieron nuevos conceptos que complementaron los ya vistos, y con la orientación del profesor y utilizando Geogebra se realizó la construcción de una pirámide cuadrangular. Luego, los alumnos ingresaron a la página [http://www.joaquincarrion.com/Recursosdidacticos/SEXTO/datos/03\\_Mates/datos/05\\_rdi/ud13/1/01.htm](http://www.joaquincarrion.com/Recursosdidacticos/SEXTO/datos/03_Mates/datos/05_rdi/ud13/1/01.htm) para que reforzar los conceptos trabajados, mediante la realización de la actividad allí propuesta. Finalmente, se hizo una plenaria con todo el grupo liderada por el docente para escuchar las diversas posiciones de los estudiantes, hacer concertación y despejar todas las dudas presentes en los educandos.

Los Productos fueron:

- Claridad en los conceptos: Poliedros irregulares (El prisma y La pirámide).
- Motivación en los estudiantes al realizar las actividades propuestas.
- Construcción de prismas triangulares utilizando la técnica del Origami.
- Construcción de pirámides cuadrangulares utilizando Geogebra.
- Relatoría nutrida por todas las intervenciones por parte de los estudiantes y el docente.

#### 5.5.4 Cuarta actividad

**Objetivo:** Identificar las características que definen algunos cuerpos sólidos, tales como el cilindro, el cono y la esfera.

Esta cuarta actividad complementa la propuesta didáctica dirigida en las anteriores actividades.

Se organizaron grupos de tres (3) estudiantes y se entregó a cada uno, la Guía de trabajo 4, donde se realizó una lectura previa de conceptos básicos sobre el tema. Luego, los alumnos ingresaron a la página <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros->

[tic/41009470/helvia/aula/archivos/repositorio/0/203/html/datos/05\\_rdi/U13/03.htm](http://tic/41009470/helvia/aula/archivos/repositorio/0/203/html/datos/05_rdi/U13/03.htm) para que reforzar los conceptos trabajados, mediante la realización de la actividad allí propuesta. Seguidamente, con la orientación del profesor y utilizando Geogebra se realizó la construcción de cada uno de los cuerpos redondos. Finalmente, se hizo una plenaria con todo el grupo liderada por el docente para escuchar las diversas posiciones de los estudiantes, hacer concertación y despejar todas las dudas presentes en los educandos.

Los Productos fueron:

- Claridad en los conceptos: Cuerpos redondos (Cilindro, Cono y Esfera).
- Construcción de cada uno de los cuerpos redondos utilizando Geogebra.
- Motivación en los estudiantes al realizar las actividades propuestas.
- Relatoría nutrida por todas las intervenciones por parte de los estudiantes y el docente.

### 5.5.5 Quinta actividad

**Objetivo:** Conocer y aplicar las fórmulas para obtener el área y el volumen de los cuerpos geométricos.

Esta quinta actividad complementa la propuesta didáctica dirigida en las anteriores actividades.

Se organizaron grupos de tres (3) estudiantes y se entregó a cada uno, la Guía de trabajo 5, donde se realizó una lectura previa de conceptos básicos sobre los temas a tratar. Seguidamente, con la orientación del profesor los estudiantes ingresaron a la siguiente dirección <https://www.youtube.com/watch?v=N4EO1uJIPXE> y observaron el video “Área de los Poliedros Parte 1”, donde se orienta como calcular el área de los poliedros. Una vez terminada la actividad anterior, se realizó una segunda lectura donde se expusieron nuevos conceptos que complementaron los ya vistos, y con la orientación del profesor los alumnos ingresaron a las páginas <https://www.youtube.com/watch?v=5jbXJQRlrdc>, <https://www.youtube.com/watch?v=0vLnhtIFeA> para que reforzar los conceptos

trabajados, mediante la realización de las actividades allí propuestas. Finalmente, se hizo una plenaria con todo el grupo liderada por el docente para escuchar las diversas posiciones de los estudiantes, hacer concertación y despejar todas las dudas presentes en los educandos.

Los Productos fueron:

- Claridad en los conceptos: Área y volumen de los sólidos geométricos (Poliedros y Cuerpos redondos).
- Motivación en los estudiantes al realizar las actividades propuestas.
- Cálculo de las áreas y los volúmenes de algunos sólidos geométricos.
- Relatoría nutrida por todas las intervenciones por parte de los estudiantes y el docente.

### 5.5.6 Aplicación del Pos-Test en grupo Experimental y Control

La aplicación del Pos-Test se realizó el día 29 de octubre con los grupos experimental y control respectivamente. El tiempo programado para la actividad fue de 120 minutos. Comparando el comportamiento de los estudiantes frente al pre-test y pos test es importante señalar que se presentó una actitud diferente. En el pos-test los dos grupos ya tenían insumos para desarrollar las preguntas del cuestionario y le dedicaron más tiempo para contestar las preguntas.

Ahora bien, comparando ya los grupos como tal en el pos-test también hay diferencias marcadas. Las cuales se pueden observar en los resultados del pos-test.

Al revisar y analizar las respuestas obtenidas en el pos-test aplicado al grupo experimental y al grupo control, se observan en los estudiantes los siguientes resultados:

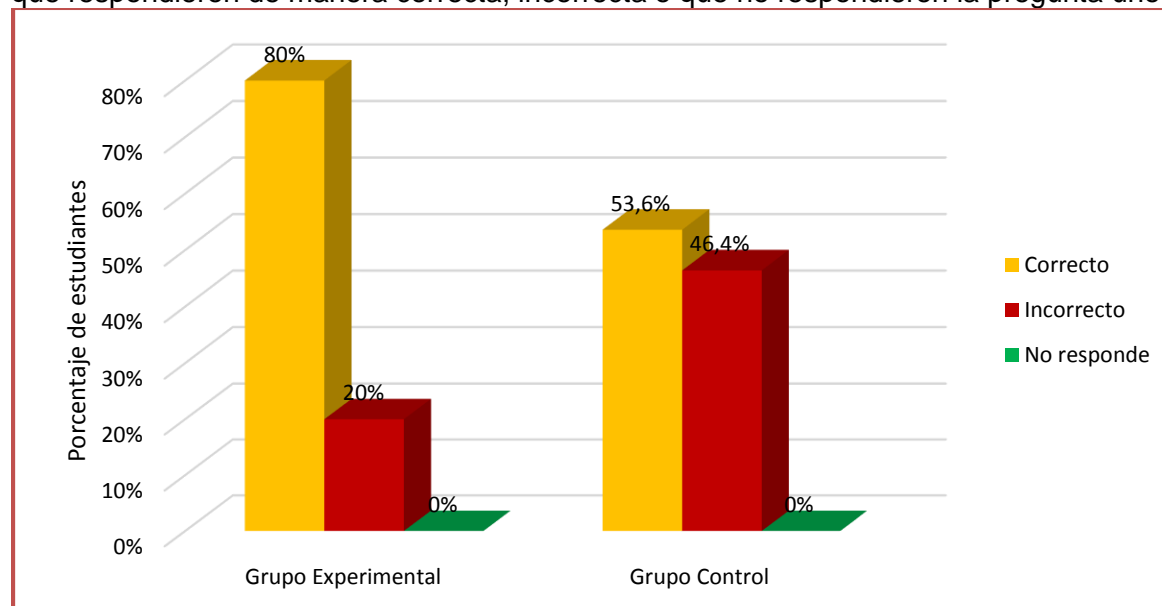
**Pregunta 1.** Pretende que el estudiante generalice procedimientos de cálculo para encontrar el área de figuras planas y el volumen de algunos sólidos. En este punto se les pide a los estudiantes identificar que las figuras se pueden descomponer en otras, y que las características mensurables cumplen algunas propiedades como que la adición entre las áreas de las figuras que la componen equivale al área de la figura original.

**Tabla 5-1:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta uno.

Grupo Experimental			
Pregunta	Correcto	Incorrecto	No responde
1	20	5	0
Porcentaje	80%	20%	0%

**Tabla 5-2:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta uno.

Grupo Control			
Pregunta	Correcto	Incorrecto	No responde
1	15	13	0
Porcentaje	53,6%	46,4%	0%

**Figura 5-1:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta uno.

De acuerdo con los resultados obtenidos se observa que en el grupo experimental existe un aumento significativo en el porcentaje de estudiantes que respondieron correctamente la pregunta 1, mientras que en el grupo control también hubo un pequeño aumento, en comparación con los resultados del pre-test. Esto lleva a pensar que los

estudiantes muestran un agrado por la matemática de acuerdo a la forma como el docente se la presente y la trabajen en clase.

**Preguntas 2 y 3.** Pretenden que el estudiante compare figuras y determine las propiedades comunes y las que no lo son, pase de una representación bidimensional a una tridimensional y viceversa. En el punto 2, además, se les pide a los estudiantes que determinen diferentes desarrollos planos de un mismo sólido.

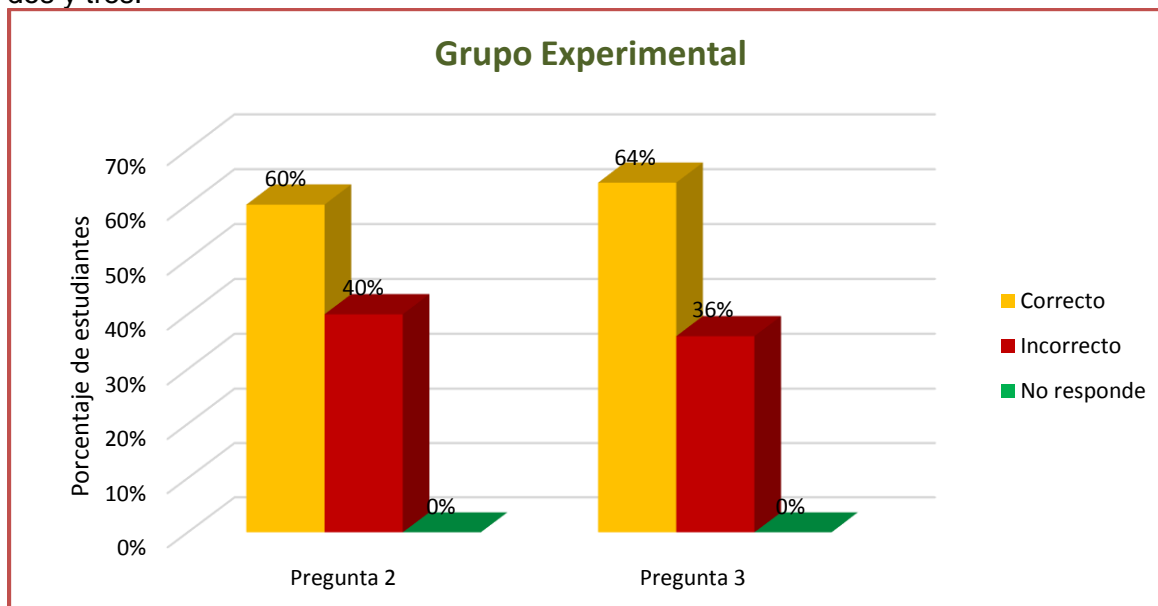
**Tabla 5-3:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas dos y tres.

Grupo Experimental				
	Pregunta 2	Pregunta 3	Porcentaje	
			Pregunta 2	Pregunta 3
Correcto	15	16	60%	64%
Incorrecto	10	9	40%	36%
No responde	0	0	0%	0%

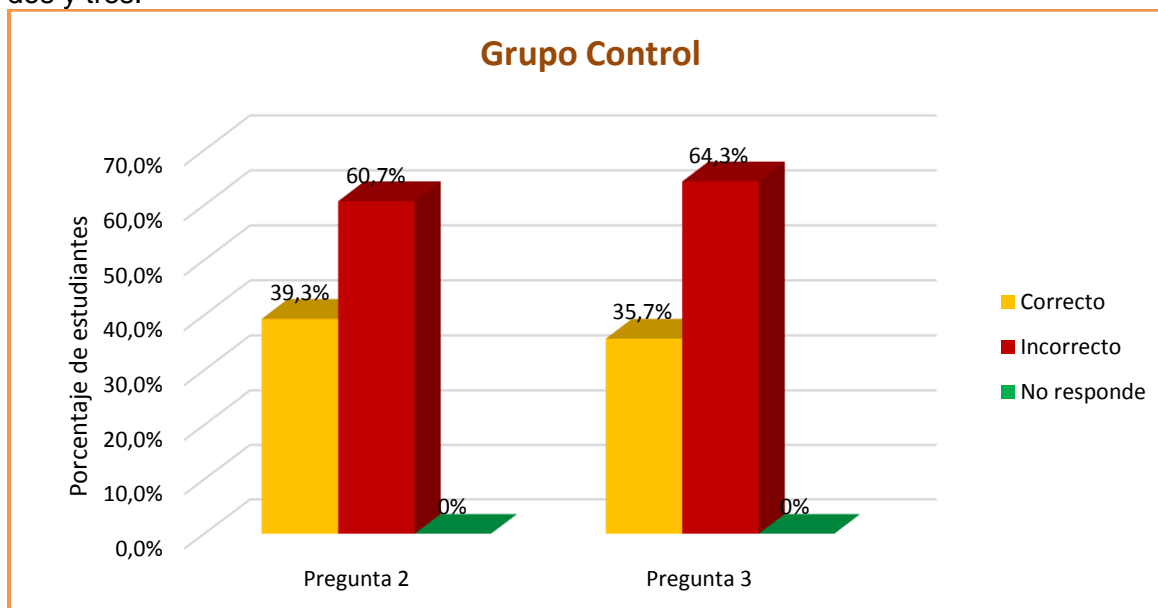
**Tabla 5-4:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas dos y tres.

Grupo Control				
	Pregunta 2	Pregunta 3	Porcentaje	
			Pregunta 2	Pregunta 3
Correcto	11	10	39,3%	35,7%
Incorrecto	17	18	60,7%	64,3%
No responde	0	0	0%	0%

**Figura 5-2:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas dos y tres.



**Figura 5-3:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas dos y tres.



De acuerdo con los resultados obtenidos se observa en el grupo experimental un aumento significativo en la resolución de problemas donde los estudiantes argumentan formal e informalmente sobre propiedades y relaciones de figuras planas y sólidos. Con

relación al grupo control hay un leve aumento y una leve disminución en la resolución de este tipo de problemas, en comparación con los resultados del pre-test.

**Preguntas 4, 7 y 9.** Pretenden que el estudiante establezca relaciones entre las características de las figuras y sus atributos mensurables. También, que reconozca que algunos atributos mensurables de una figura permiten determinar la medida de otro atributo.

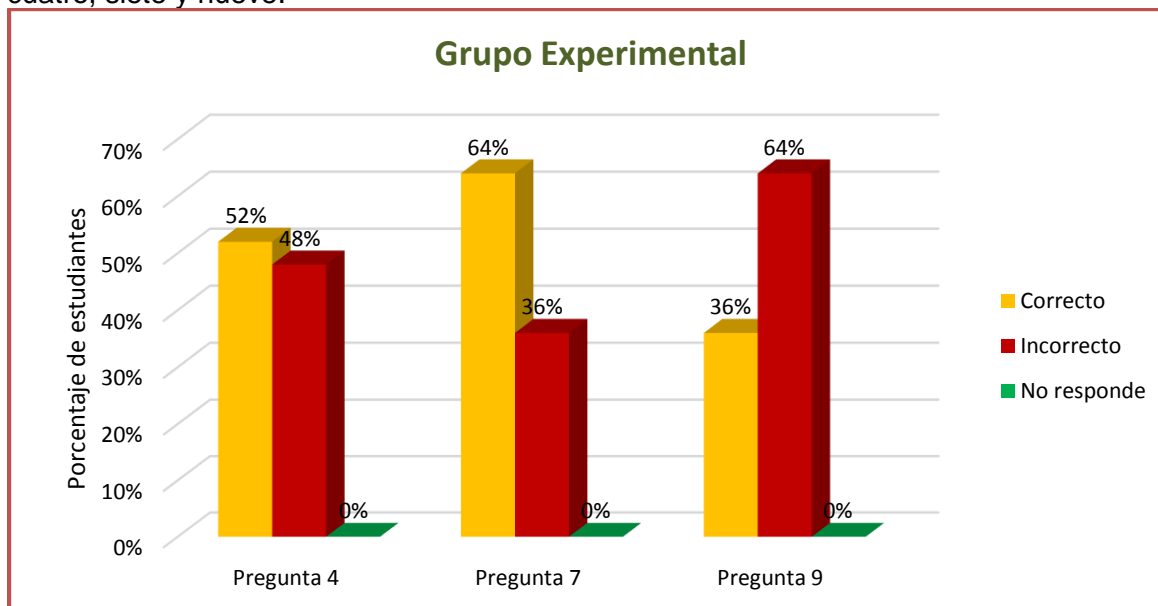
**Tabla 5-5:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cuatro, siete y nueve.

Grupo Experimental						
	Pregunta 4	Pregunta 7	Pregunta 9	Porcentaje		
				Pregunta 4	Pregunta 7	Pregunta 9
Correcto	13	16	9	52%	64%	36%
Incorrecto	12	9	16	48%	36%	64%
No responde	0	0	0	0%	0%	0%

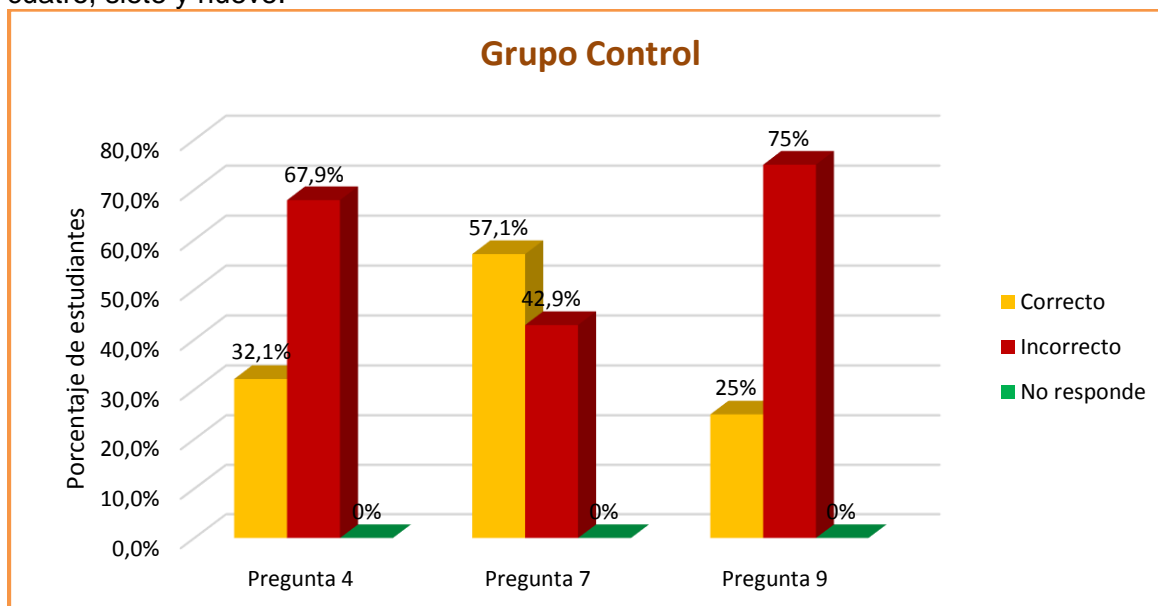
**Tabla 5-6:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cuatro, siete y nueve.

Grupo Control						
	Pregunta 4	Pregunta 7	Pregunta 9	Porcentaje		
				Pregunta 4	Pregunta 7	Pregunta 9
Correcto	9	16	7	32,1%	57,1%	25%
Incorrecto	19	12	21	67,9%	42,9%	75%
No responde	0	0	0	0%	0%	0%

**Figura 5-4:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquín, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cuatro, siete y nueve.



**Figura 5-5:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquín, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cuatro, siete y nueve.



De acuerdo con los resultados obtenidos se observa en el grupo experimental un aumento significativo en la resolución de problemas donde los estudiantes diferencian magnitudes de un objeto y relacionan las dimensiones de este con la determinación de



las magnitudes. Con relación al grupo control hay un leve aumento en la resolución de este tipo de problemas, en comparación con los resultados del pre-test.

**Preguntas 5 y 13.** Pretenden que el estudiante identifique objetos tridimensionales, ubicados en diferentes posiciones, y que describa características de objetos tridimensionales.

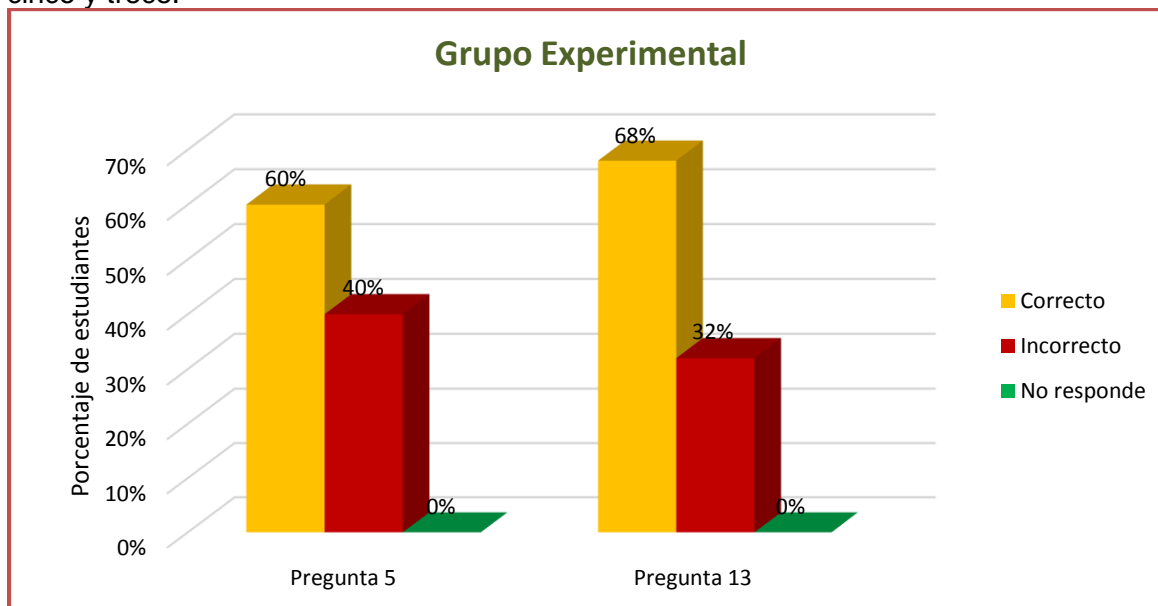
**Tabla 5-7:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cinco y trece.

Grupo Experimental				
	Pregunta 5	Pregunta 13	Porcentaje	
			Pregunta 5	Pregunta 13
Correcto	15	17	60%	68%
Incorrecto	10	8	40%	32%
No responde	0	0	0%	0%

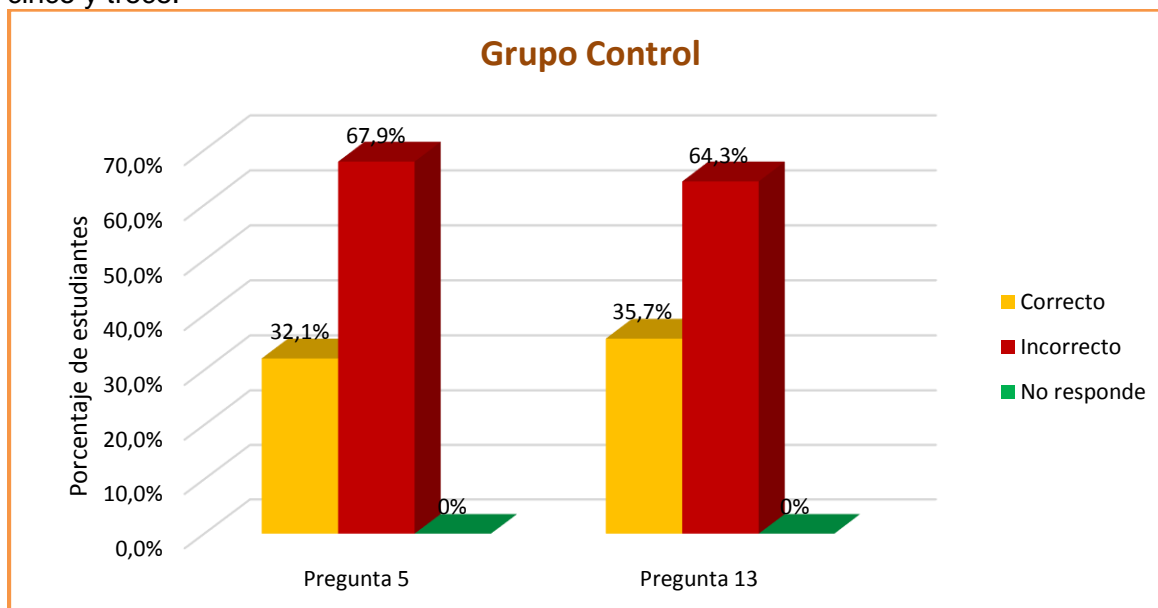
**Tabla 5-8:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cinco y trece.

Grupo Control				
	Pregunta 5	Pregunta 13	Porcentaje	
			Pregunta 5	Pregunta 13
Correcto	9	10	32,1%	35,7%
Incorrecto	19	18	67,9%	64,3%
No responde	0	0	0%	0%

**Figura 5-6:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cinco y trece.



**Figura 5-7:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas cinco y trece.



De acuerdo con los resultados obtenidos se observa en el grupo experimental un aumento significativo en la resolución de problemas donde los estudiantes representan y describen propiedades de objetos tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas.

Con relación al grupo control hay un leve aumento en la resolución de este tipo de problemas, en comparación con los resultados del pre-test.

**Pregunta 6.** Pretende que el estudiante utilice teorema básico de Leonard Euler para solucionar el problema.

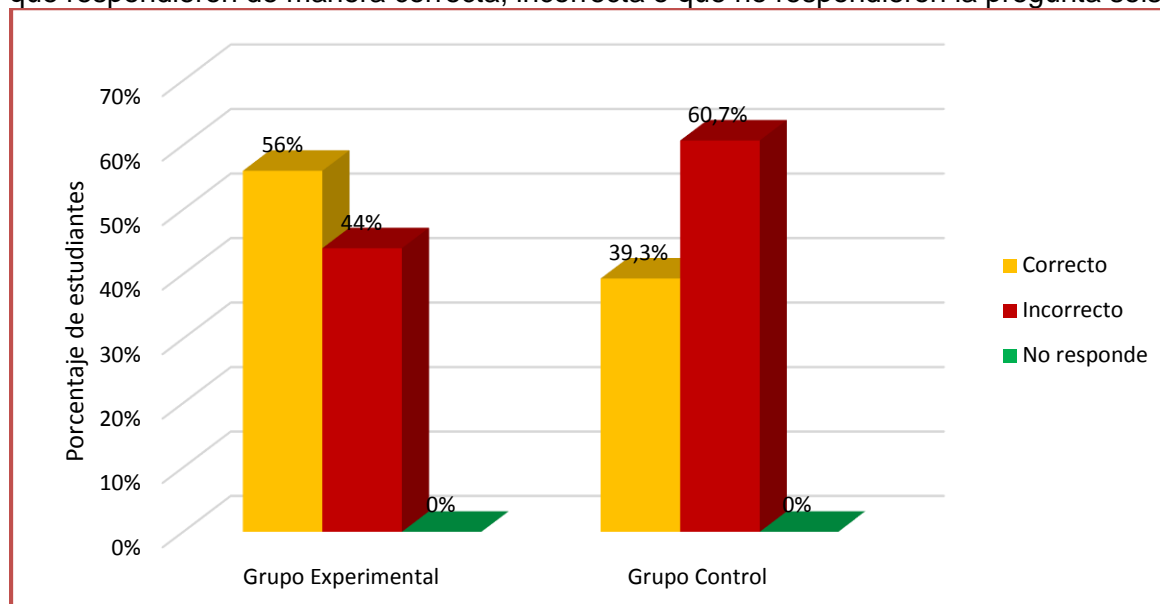
**Tabla 5-9:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta seis.

Grupo Experimental			
Pregunta	Correcto	Incorrecto	No responde
6	14	11	0
Porcentaje	56%	44%	0%

**Tabla 5-10:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta seis.

Grupo Control			
Pregunta	Correcto	Incorrecto	No responde
6	11	17	0
Porcentaje	39,3%	60,7%	0%

**Figura 5-8:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta seis.



De acuerdo con los resultados obtenidos se observa en el grupo experimental un aumento significativo en la resolución de problemas donde los estudiantes resuelven y formulan problemas usando modelos geométricos. Con relación al grupo control hay un leve aumento en la resolución de este tipo de problemas, en comparación con los resultados del pre-test.

**Preguntas 8 y 16.** Pretenden que el estudiante justifique la construcción de figuras tridimensionales a partir de desarrollos planos, y que explique el procedimiento que realiza para determinar la escala que se requiere para construir un objeto con medidas dadas.

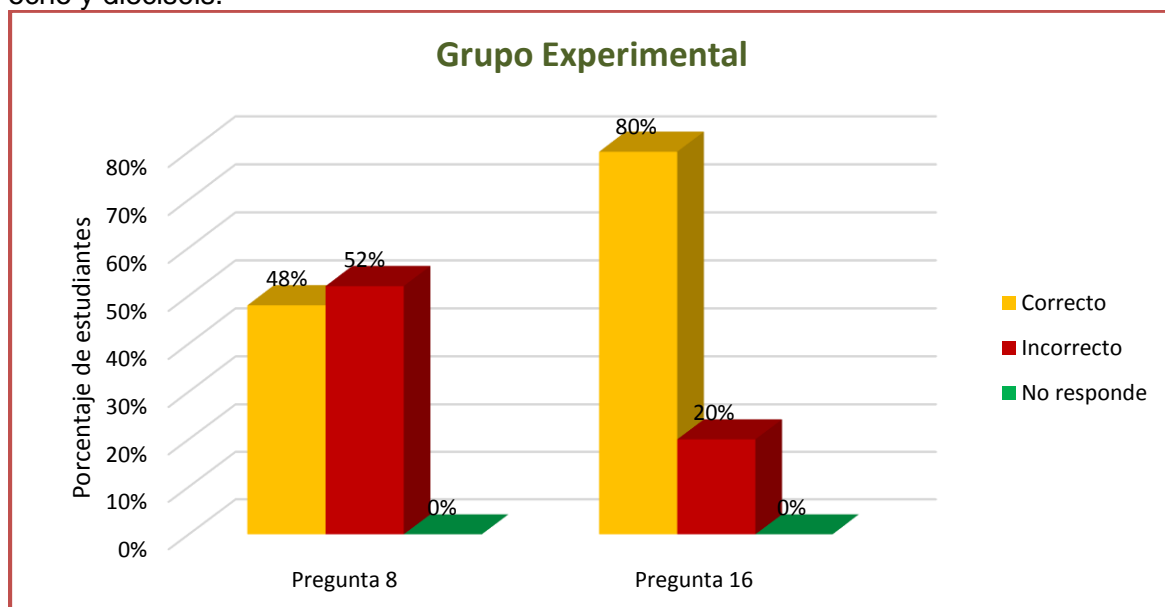
**Tabla 5-11:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas ocho y dieciséis.

Grupo Experimental				
	Pregunta 8	Pregunta 16	Porcentaje	
			Pregunta 8	Pregunta 16
Correcto	12	20	48%	80%
Incorrecto	13	5	52%	20%
No responde	0	0	0%	0%

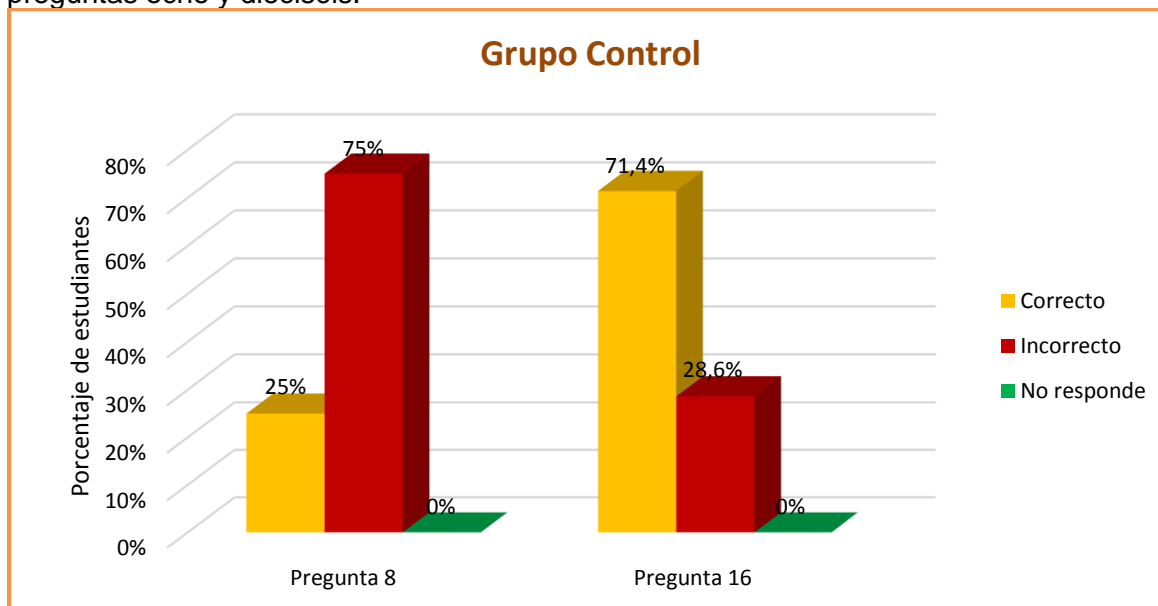
**Tabla 5-12:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas ocho y dieciséis.

Grupo Control				
	Pregunta 8	Pregunta 16	Porcentaje	
			Pregunta 8	Pregunta 16
Correcto	7	20	25%	71,4%
Incorrecto	21	8	75%	28,6%
No responde	0	0	0%	0%

**Figura 5-9:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas ocho y dieciséis.



**Figura 5-10:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas ocho y dieciséis.



De acuerdo con los resultados obtenidos se observa en el grupo experimental un aumento significativo en la resolución de problemas donde los estudiantes analizan la validez o invalidez de usar procedimientos para la construcción de figuras planas y cuerpos con medidas dadas. Con relación al grupo control hay un leve aumento en la resolución de este tipo de problemas, en comparación con los resultados del pre-test.

**Preguntas 10, 11 y 12.** Pretenden que el estudiante compare figuras y determine las propiedades comunes y las que no lo son, que justifique conclusiones sobre propiedades de sólidos utilizando ejemplos y contraejemplos, y que reconozca propiedades de un sólido a partir de uno de sus desarrollos planos.

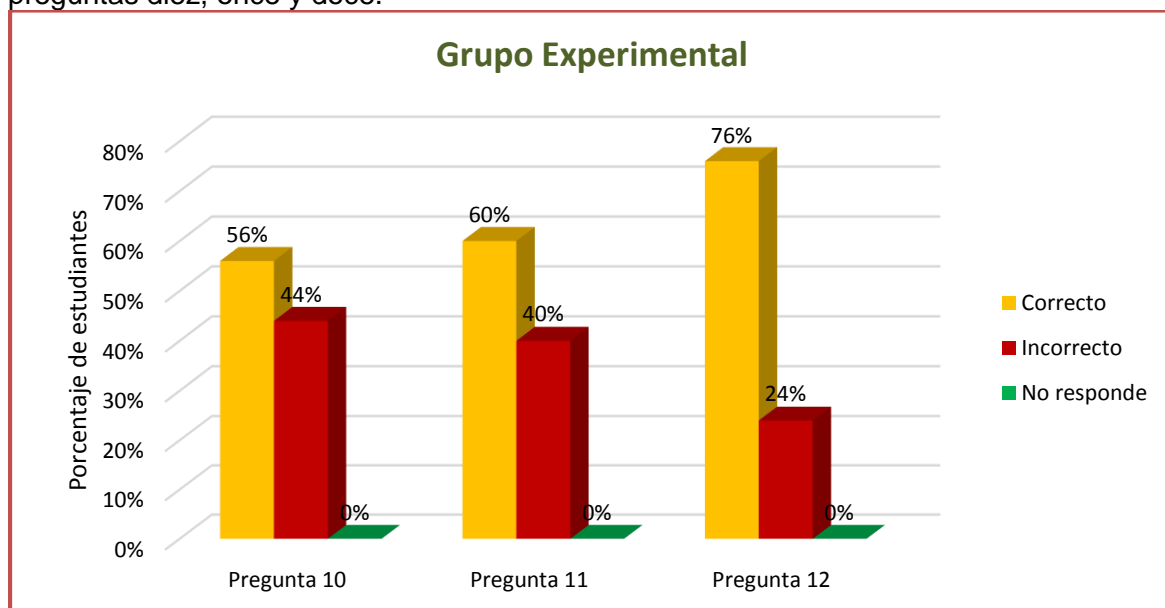
**Tabla 5-13:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas diez, once y doce.

Grupo Experimental						
	Pregunta 10	Pregunta 11	Pregunta 12	Porcentaje		
				Pregunta 10	Pregunta 11	Pregunta 12
Correcto	14	15	19	56%	60%	76%
Incorrecto	11	10	6	44%	40%	24%
No responde	0	0	0	0%	0%	0%

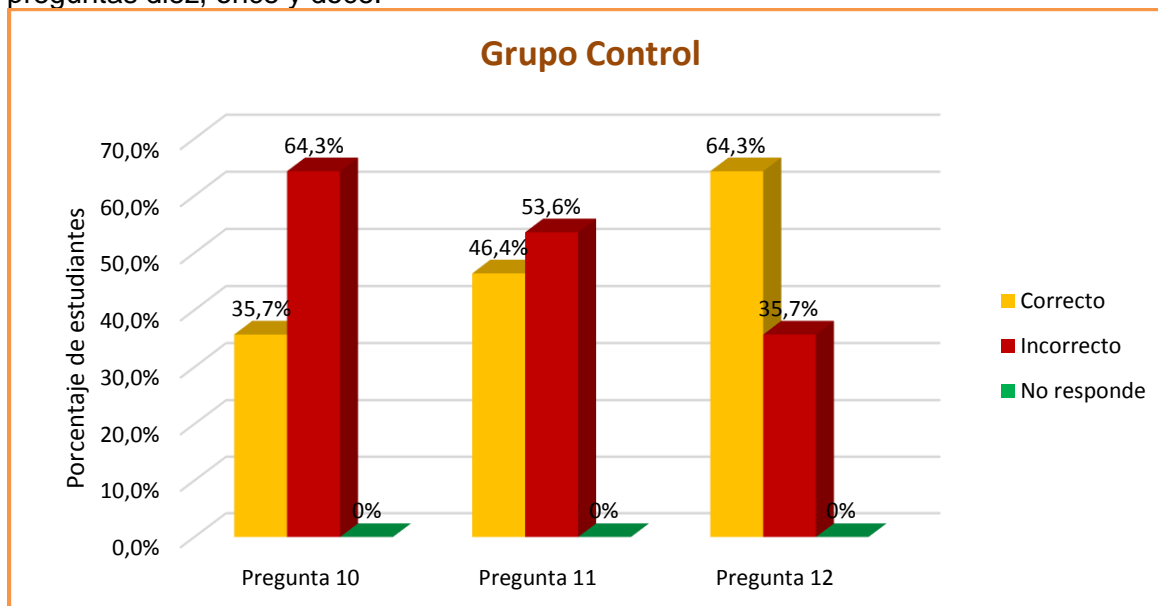
**Tabla 5-14:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas diez, once y doce.

Grupo Control						
	Pregunta 10	Pregunta 11	Pregunta 12	Porcentaje		
				Pregunta 10	Pregunta 11	Pregunta 12
Correcto	10	13	18	35,7%	46,4%	64,3%
Incorrecto	18	15	10	64,3%	53,6%	35,7%
No responde	0	0	0	0%	0%	0%

**Figura 5-11:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas diez, once y doce.



**Figura 5-12:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas diez, once y doce.



De acuerdo con los resultados obtenidos se observa en el grupo experimental un aumento significativo en la resolución de problemas donde los estudiantes argumentan formal e informalmente sobre propiedades y relaciones de figuras planas y sólidos. Con relación al grupo control hay un leve aumento en la resolución de este tipo de problemas, en comparación con los resultados del pre-test.

**Preguntas 14, 15 y 18.** Pretenden que el estudiante describa características de objetos tridimensionales, y que identifique objetos tridimensionales, ubicados en diferentes posiciones.



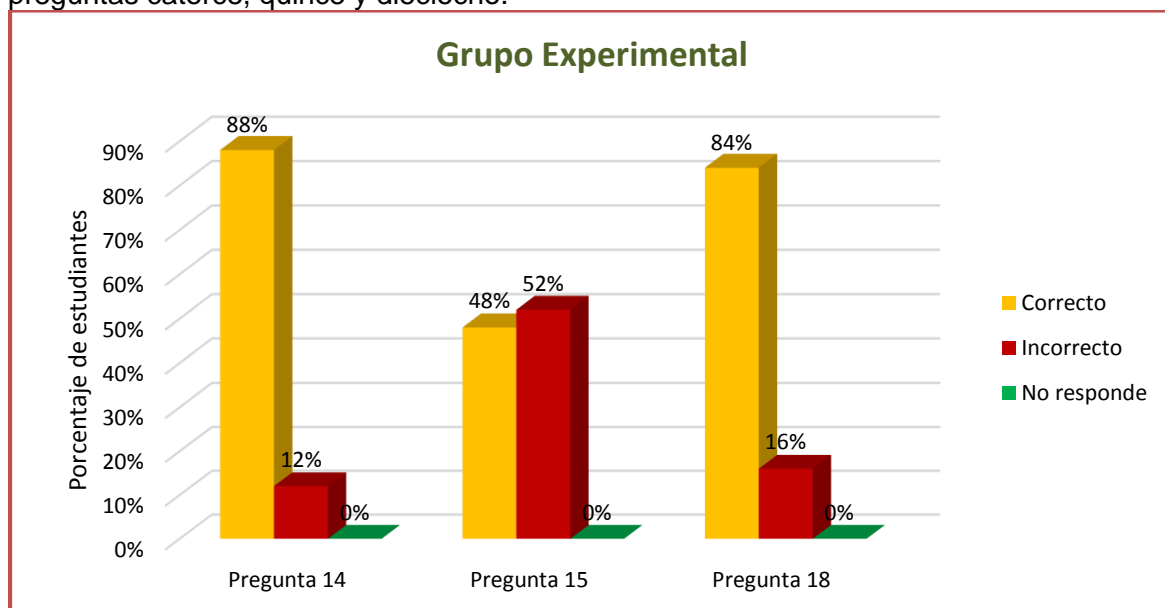
**Tabla 5-15:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas catorce, quince y dieciocho.

Grupo Experimental						
	Pregunta 14	Pregunta 15	Pregunta 18	Porcentaje		
				Pregunta 14	Pregunta 15	Pregunta 18
Correcto	22	12	21	88%	48%	84%
Incorrecto	3	13	4	12%	52%	16%
No responde	0	0	0	0%	0%	0%

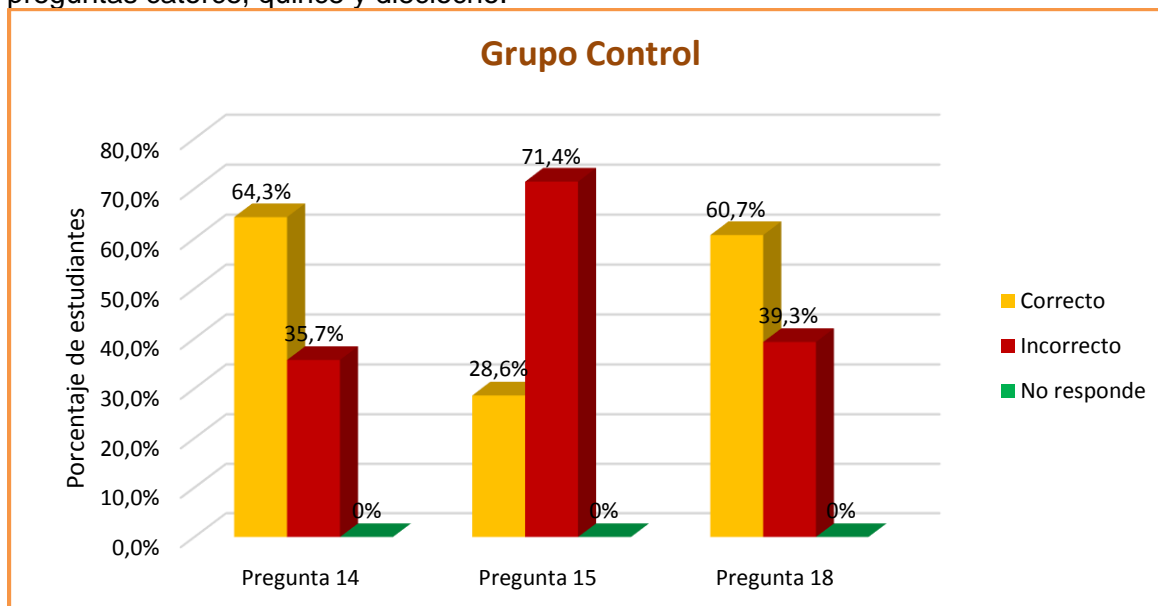
**Tabla 5-16:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas catorce, quince y dieciocho.

Grupo Control						
	Pregunta 14	Pregunta 15	Pregunta 18	Porcentaje		
				Pregunta 14	Pregunta 15	Pregunta 18
Correcto	18	8	17	64,3%	28,6%	60,7%
Incorrecto	10	20	11	35,7%	71,4%	39,3%
No responde	0	0	0	0%	0%	0%

**Figura 5-13:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas catorce, quince y dieciocho.



**Figura 5-14:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron las preguntas catorce, quince y dieciocho.



De acuerdo con los resultados obtenidos se observa en el grupo experimental un aumento significativo en la resolución de problemas donde los estudiantes representan y describen propiedades de objetos tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas. Con relación al grupo control hay un leve aumento en la resolución de este tipo de problemas, en comparación con los resultados del pre-test.

**Pregunta 17.** Pretende que el estudiante de significado, en un contexto, a la solución de una ecuación, y que resuelva problemas que requieran para su solución ecuaciones lineales.

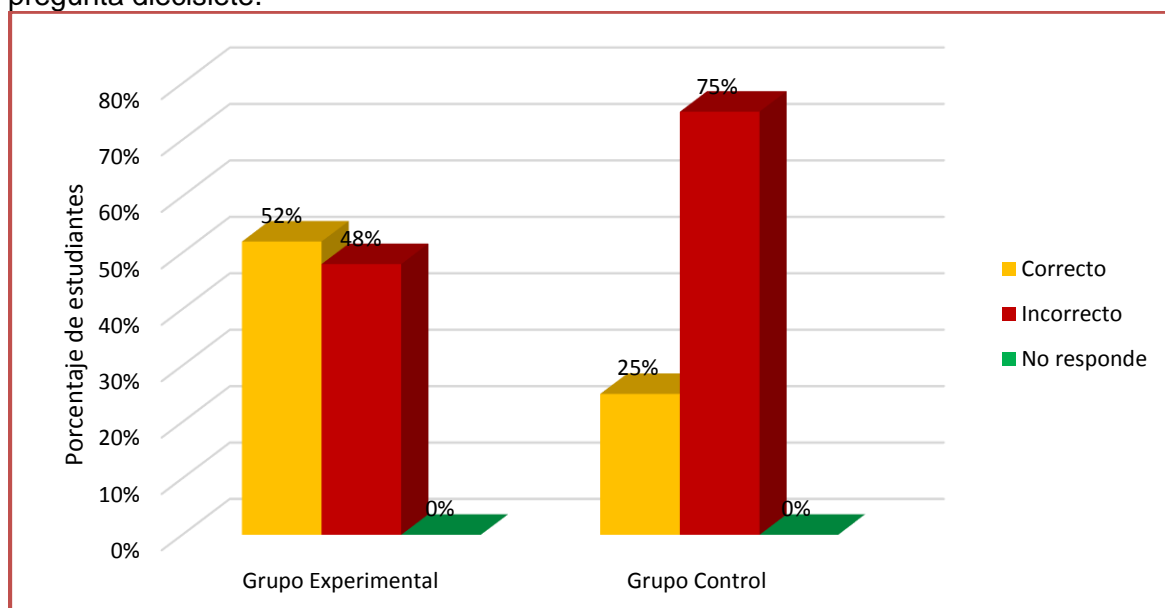
**Tabla 5-17:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta diecisiete.

Grupo Experimental			
Pregunta	Correcto	Incorrecto	No responde
17	13	12	0
Porcentaje	52%	48%	0%

**Tabla 5-18:** Número de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta diecisiete.

Grupo Control			
Pregunta	Correcto	Incorrecto	No responde
17	7	21	0
Porcentaje	25%	75%	0%

**Figura 5-15:** Porcentaje de estudiantes del grado 9º de la I. E. Roberto Suaza Marquínez, que respondieron de manera correcta, incorrecta o que no respondieron la pregunta diecisiete.



De acuerdo con los resultados obtenidos se observa en el grupo experimental un aumento significativo en la resolución de problemas donde los estudiantes resuelven problemas en situaciones de variación con funciones polinómicas y exponenciales en contextos aritméticos y geométricos. Con relación al grupo control hay un leve aumento en la resolución de este tipo de problemas, en comparación con los resultados del pre-test.

Los resultados en el pos-test evidencian comportamientos bien marcados en cada pregunta entre el grupo experimental y el grupo control. Evidenciando que la experiencia pedagógica fue significativa para el grupo experimental, el estudiante parte de sus saberes previos, de sus vivencias, de elementos adquiridos en la secuencia didáctica

aplicada y de esta manera da solución a una serie de actividades y problemas planteados.

## 5.6 Evaluación

Con el objetivo de lograr una evaluación permanente, integral y que este siempre presente a lo largo de nuestro quehacer pedagógico y didáctico en las aulas de clase, se han diseñado unos instrumentos que permitirán hacer un acompañamiento continuo y que servirán para evidenciar avances y/o dificultades a la vez que serán fundamentales para modificar o proponer nuevas formas de intervención a fin de lograr un aprendizaje significativo en todos los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Roberto Suaza Marquínez.

Para ello se sugiere tener en cuenta los siguientes tipos de evaluación, propuestos por el **MEN**, en los lineamientos curriculares de matemáticas.

- **Evaluación diagnóstica:** Instrumento que permite evaluar los saberes previos de los estudiantes, sus fortalezas y debilidades.
- **Evaluación formativa:** Es la que se hace durante la realización de todas las situaciones problemas, es decir, durante todo el proceso.
- **Autoevaluación:** Se propone al finalizar cada situación problema. Se constituye en un espacio de socialización de aprendizajes por parte de los estudiantes y de retroalimentación de aciertos y desaciertos a la vez que se identifican fortalezas y debilidades.
- **Coevaluación:** Es realizada en común acuerdo entre docente y estudiantes en los momentos de socialización propuestos. Espacio en el que se evaluara conjuntamente los aprendizajes, dificultades y actividades.
- **Hetero evaluación:** Al finalizar cada actividad el docente la realiza para los estudiantes, haciendo referencia a las fortalezas y aspectos en los que se debe mejorar según lo observado durante el proceso de desarrollo de lo propuesto.

- **Evaluación Final:** Es la última actividad llamada “Finalizando la experiencia”. Esta se diseñó con el objetivo de conocer el estado final del estudiante, después de haber realizado toda una serie de actividades y su sentir frente a la experiencia.



## **6. Conclusiones y recomendaciones**

### **6.1 Conclusiones**

Internet y las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación son ya el presente de nuestros alumnos. Internet es una herramienta poderosísima a nuestro alcance, como lugar de encuentro virtual, como medio de comunicación y como fuente de informaciones diversas, pero, también, como lugar donde publicar nuevos contenidos. Como respuesta a esta situación se encuentran los Webquest, actividades de enseñanza–aprendizaje basadas en Internet.

Su valor pedagógico es reconocido por muchos docentes alrededor del mundo; y con mayor frecuencia cada día, los estudiantes las trabajan para aprender contenidos de múltiples temas y materias, además, para desarrollar las competencias necesarias para utilizar adecuadamente información proveniente de Internet. Por esta razón se cree conveniente diseñar esta nueva herramienta para que los estudiantes formulen y resuelvan problemas matemáticos de una forma más interesante y efectiva.

Vale la pena aclarar que las Tecnologías de la Información y la Comunicación, promueven en los estudiantes el aprendizaje o la profundización de conocimientos en una materia o área específica, más que enfocarse en el desarrollo de competencias en el manejo de una Herramienta Informática particular.

Desde la perspectiva de la competencia de abstracción de sólidos geométricos, se puede aseverar que el proceso de enseñanza de las matemáticas influye significativamente en los procesos de aprendizaje de los estudiantes. La forma como se establezca en ellos, relaciones mentales que les permitan, establecer estrategias para resolver problemas, las representaciones mentales se hacen más amplias y enriquecidas, para hacerles exteriores.

En este sentido, se debe dar mayor importancia al procedimiento para abstraer los sólidos geométricos, pues es el medio para indagar sobre la representación que los niños se hacen a la hora de analizar un problema.

Se hace fundamental favorecer en las instituciones educativas el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en conjunto con tópicos matemáticos y geométricos que surjan de las experiencias cotidianas de los niños, de su forma de plantear problemas que nos alejan de los formatos establecidos, e Incentivar el uso consciente de diferentes representaciones para los problemas matemáticos, de tal manera que los estudiantes tengan acceso a los diferentes contenidos, informaciones y representacionales establecidas en la INTERNET; como también, tener en cuenta que el procedimiento para esta temática debe hacerse de manera gradual y consciente en el aula de clase, de tal forma que se evite la emergencia de respuestas automatizada por parte de los educandos.

Para terminar, vale la pena mencionar que en estas Tecnologías de la Información y la Comunicación, las herramientas ofimáticas y a la par, las Webquest son y seguirán siendo un recurso pedagógico valiosísimo para muchos docentes y estudiantes en el mundo; por esta razón es necesario un trabajo sólido para que mejore su calidad y para que su efectividad pedagógica sea cada vez mayor. Se espera que el análisis realizado en este documento, ofrezca a los docentes más y mejores elementos que les permitan construir y trabajar Tecnologías de la Información y la Comunicación que enriquezcan realmente el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Además, se hace un llamado a los docentes para que sean cada vez más críticos con estas tecnologías y con las webquest, que se publican en la Red, e inviten a sus colegas a ser más cuidadosos y exhaustivos en su preparación y aplicación. Del trabajo que los docentes realicen en este sentido, depende que el valor pedagógico de ellas se incremente y pueda aprovecharse por la mayor cantidad posible de estudiantes en el mundo.

## **6.2 Recomendaciones**

Se considera necesaria la elaboración de una secuencia didáctica dirigida a ofrecer a los estudiantes situaciones problema donde no sólo puedan reconocer patrones, sino que



también puedan expresarlos adecuadamente, con la cual se desarrollen competencias de abstracción y uso de sólidos geométricos mediante la utilización de las TIC.



Teniendo en cuenta los resultados significativos alcanzados con esta propuesta pedagógica se recomienda que se use este modelo de aprendizaje significativo con otras temáticas y otras disciplinas, es decir, con todas las áreas de conocimiento.



## A. Anexo: Propuesta Pedagógica



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MASTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"  
El Hobo – Huila



### ¡Uf, qué problema

**Webquest**  
DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE ABSTRACCIÓN DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS  
CON EL USO DE LAS TIC Y MATERIAL MANIPULABLE  
CON ESTUDIANTES DE GRADO NOVENO  
DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ROBERTO SUAZA MARQUÍNEZ DE HOBO (HUILA)

**Autor:**  
**FEDERICO OLAYA CUMBE**  
Cédula de Ciudadanía N° 7.714.166  
Código N° 8415015

[Introducción](#) | [Tarea](#) | [Proceso](#) | [Recursos](#) | [Evaluación](#) | [Conclusión](#) | [Problemas](#)

Fuente: Olaya Cumbe, 2018



## INTRODUCCIÓN



En esta Webquest vas a Identificar las características que definen algunos cuerpos sólidos, tales como prismas, pirámides, cilindros, conos y esferas, de una manera dinámica. Es como un juego, como un crucigrama, o un puzzle y quizás tan divertido como todo esto. Aprenderás a utilizar una metodología que se le indicará que pasos debe de seguir para que al final construya sólidos geométricos con la satisfacción de haber superado un reto utilizando vuestras capacidades y habilidades.

Vas a analizar y a resolver diferentes tipos de actividades paso a paso, como también aprenderás a utilizar varias herramientas informáticas que te ayudarán a hacer los trabajos más rápidos y a presentarlos con un estilo muy profesional.

Se pretende que los problemas no sean los típicos de clase, que tengan algo distinto y que atraigan.

Con ello pretendemos dar a las Matemáticas y a una de sus ramas “la geometría” un aspecto más práctico y más lúdico que el simplemente académico con la finalidad de que sean más atrayentes para los estudiantes.

[Tarea](#)

COMIENZA

Fuente: Olaya Cumbe, 2018



## TAREAS



Para trabajar este tema formará grupo con otro compañero. Hoy usted será el profesor y va a elaborar el tema para después presentarlo en clase.

Para ello desarrollará una unidad didáctica en el ordenador, utilizando sus herramientas.

La unidad didáctica tendrá el título de “abstracción de los sólidos geométricos”


En ella incluirá los apartados siguientes:

- 1.- Título
  - 2.- Introducción. Qué va a explicar y que aplicaciones tiene en la vida cotidiana
  - 3.- Definición de los conceptos de:
    - 3.1.- Sólido o Cuerpo Geométrico.
    - 3.2.- Cuerpos geométricos: Poliedros y Cuerpos Redondos
    - 3.3.- Área lateral, área total y volumen
    - 3.4.- Poliedros regulares e irregulares.
    - 3.5.- Tetraedro, Cubo o Hexaedro, Octaedro, Dodecaedro e Icosaedro.
    - 3.6.- Propiedades o leyes.
  - 4.- Para cada uno de estos apartado, en Geogebra y con la orientación del profesor construir un sólido geométrico
  - 5.- Para ello te vas a servir de la documentación que se encuentra en los enlaces del apartado Recursos
  - 6.- Lo presentarás en formato electrónico, en documento Word, o PowerPoint.
- Para finalizar esta unidad didáctica, ccompletará una tabla teniendo en cuenta los sólidos platónicos y con la orientación del profesor y en grupos de tres estudiantes utilizar la técnica del origami para construir tres (3) tetraedros y tres (3) cubos de diferentes tamaños (pequeño, mediano y grande). Para esto vamos a dedicar 10 sesiones.


[Proceso](#)

COMIENZA

Fuente: Olaya Cumbe, 2018



## PROCESO




Los estudiantes formarán grupos de dos compañeros que compartirán un ordenador

Uno de los alumnos será el encargado de manejar las herramientas del ordenador, será el **TECNÓLOGO**. El otro el encargado de organizar el material que van recopilando para su Unidad Didáctica, será el **ORGANIZADOR**

Una vez ubicado en el ordenador, cumplirás los siguientes pasos:

1. Creará una carpeta y le dará el nombre de acuerdo al tema de la unidad didáctica
2. Diseñará una portada creativamente
3. Redactará una Introducción
4. Explorará Internet, buscando la información requerida para cada tema sugerido
5. Con tus propias palabras redactare los conceptos requeridos. Ser muy concretos. Darás ejemplos propios para cada tema investigado.
6. Para cada apartado, resolverás las actividades planteadas.

[Haga clic](#) aquí y resuelvas los problemas que se formulan



Fuente: Olaya Cumbe, 2018



## RECURSOS



[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41009470/helvia/aula/archivos/repositorio/0/193/html/recursos/la/U14/pages/recursos/143304\\_P198/es\\_carcasa.html](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41009470/helvia/aula/archivos/repositorio/0/193/html/recursos/la/U14/pages/recursos/143304_P198/es_carcasa.html)


<http://genmagic.net/repositorio/displayimage.php?pos=-377>

[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41009470/helvia/aula/archivos/repositorio/0/203/html/datos/05\\_rdi/U13/01.htm](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41009470/helvia/aula/archivos/repositorio/0/203/html/datos/05_rdi/U13/01.htm)


[Evaluación](#)



Fuente: Olaya Cumbe, 2018




## EVALUACIÓN




Conceptos	Escasa consolidación 1	Aprendizaje medio 2	Buen aprendizaje 3	Excelencia en el aprendizaje 4	Notación Numérica
VALORACIÓN DEL TRABAJO EN EQUIPO	Baja coordinación	Se coordinaron solo en algunos aspectos	Los dos miembros trabajaron coordinadamente	Trabajaron coordinadamente y con mucho entusiasmo y motivación	
PROCEDIMIENTOS TIC	Se ha utilizado sólo el acceso a las páginas Web.	Se ha utilizado: El acceso a las páginas Web. El procesador de texto	Se ha utilizado: El acceso a las páginas Web. El procesador de texto Impresora	Se ha utilizado: El acceso a las páginas Web. El procesador de texto Impresora Power-Point	
CONTENIDOS	No se han desarrollado todas las tareas o no son correctas	Se han realizado todas las tareas, pero hay fallos	Se han realizado todas las tareas, aunque falta claridad en los ejemplos	Se han realizado todas las tareas sin fallos y los ejemplos son muy buenos y bien desarrollados	
ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS	No se presentan con claridad	La información es clara pero faltan ejemplos	La información está bien estructurada y con ejemplos	La información está muy bien estructurada y los ejemplos son muy buenos y de la vida cotidiana	
DOMINIO DEL CONTENIDO EN LA PRUEBA FINAL INDIVIDUAL	Resuelve correctamente menos del 50% de los problemas	Resuelve correctamente entre el 50% y el 70% de los problemas	Resuelve correctamente entre el 70% y el 95% de los problemas	Resuelve correctamente el 100% de los problemas	
INTERÉS Y MOTIVACIÓN ANTE LA ACTIVIDAD	No ha habido ningún interés por esta actividad	Ha habido escaso interés	Ha habido interés solo en las primeras sesiones	Ha habido un gran interés y motivación que ha durado todo el tiempo programado	

[Escala de estimación](#)




Fuente: Olaya Cumbe, 2018




## EVALUACIÓN

### Escala de estimación




	Escasa consolidación	Aprendizaje medio	Buen aprendizaje	Excelencia en el aprendizaje
PUNTAJES	6-11	12-17	18-23	24


[Conclusión](#)



Fuente: Olaya Cumbe, 2018



## CONCLUSIÓN




Las más recientes investigaciones sobre educación matemática destacan la importancia de la abstracción de sólidos geométricos como uno de los procesos presentes en toda actividad geométrica como rama de la matemática, constituyéndose no solo como un fin de la enseñanza de esta área Escolar, sino como un medio esencial para lograr el aprendizaje.

La abstracción de sólidos geométricos le permite al estudiante no solo la exploración de posibles soluciones, la modelización de la realidad, el desarrollo de estrategias y la aplicación de técnicas. También le permite la adquisición de modos de pensar apropiados, la creación de hábitos de persistencia, curiosidad y confianza ante situaciones no familiares que les serán útiles fuera de la clase de Matemáticas

Tras la realización de este trabajo habrá descubierto la importancia de los recursos de Internet para la formación, incluso para estudiar matemáticas.

Esperamos que les haya servido para ver las Matemáticas, y en especial la competencia de abstracción de sólidos geométricos, no como una cosa árida y sin sentido. Se ha de comprender cómo nos sirve para la aplicamos a nuestra vida cotidiana.




Fuente: Olaya Cumbe, 2018

### PROBLEMA N° 1

En Geogebra y con la orientación del profesor construir un sólido geométrico.






Ingrese a la siguiente dirección  
[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41009470/helvia/aula/archivos/repositorio/0/193/html/recursos/la/U14/pages/recursos/143304\\_P198/es\\_carcas\\_a.html](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41009470/helvia/aula/archivos/repositorio/0/193/html/recursos/la/U14/pages/recursos/143304_P198/es_carcas_a.html) y realice la actividad propuesta.

**Problema N° 2**



Fuente: Olaya Cumbe, 2018

**PROBLEMA N° 2**

Poliedro	Figura	Caras	Aristas	Vértices
Tetraedro regular				
Hexaedro regular				
Octaedro regular				
Dodecaedro regular				
Icosaedro regular				

**Problema N° 3**

Fuente: Olaya Cumbe, 2018

**PROBLEMA N° 3**

Ingrese a las siguientes direcciones y realice las actividades propuestas.

<http://genmagic.net/repositorio/displayimage.php?pos=-377>

[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41009470/helvia/aula/archivos/repositorio/0/203/html/datos/05\\_rdi/U13/01.htm](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41009470/helvia/aula/archivos/repositorio/0/203/html/datos/05_rdi/U13/01.htm)

**Problema N° 4**

Fuente: Olaya Cumbe, 2018



**PROBLEMA N° 4**

Con la orientación del profesor y en grupos de tres estudiantes utilizar la técnica del origami para construir tres (3) tetraedros y tres (3) cubos de diferentes tamaños (pequeño, mediano y grande).

[Problema N° 5](#)



Fuente: Olaya Cumbe, 2018

**PROBLEMA N° 5**

Con la orientación del profesor y utilizando Geogebra realice la construcción del octaedro, dodecaedro e icosaedro.

[Recursos](#)



Fuente: Olaya Cumbe, 2018



## **B. Anexo: Pre y Pos Test**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"  
El Hobo – Huila



Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

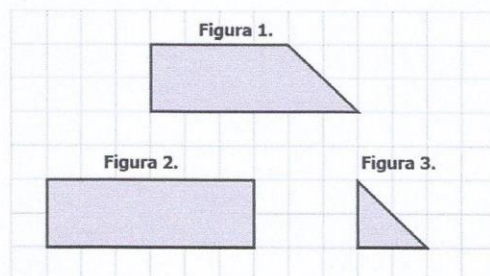
## PRE y POST – TEST

**Objetivo:** Identificar las capacidades espaciales que tienen los estudiantes de grado 9° de la Institución Educativa Roberto Suaza Marquinez en el manejo adecuado de sólidos geométricos.

Nombre : \_\_\_\_\_

Grado : \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

1. Observa las figuras dibujadas sobre la cuadrícula.



El área de la figura 2 es igual a

- A. el área de la figura 1 más el área de la figura 3.
- B. dos veces el área de la figura 1.
- C. tres veces el área de la figura 3.
- D. el área de la figura 1 menos el área de la figura 3.



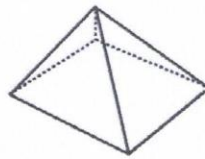
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUEZ"  
El Hobo – Huila



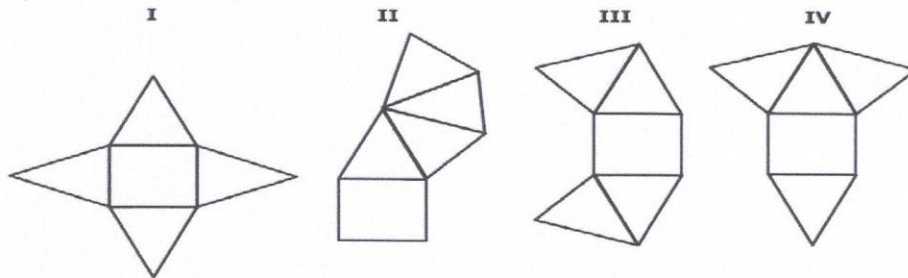
Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

2. Observa la siguiente pirámide.



¿Con cuáles de los siguientes desarrollos planos se puede formar la pirámide?



- A. Con I y con III solamente.
- B. Con I, II y IV solamente.
- C. Con II y con IV solamente.
- D. Con II, con III y con IV solamente.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"

El Hobo – Huila

Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

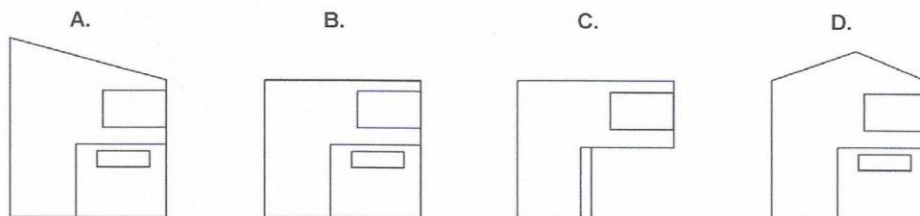
Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.



3. Observa la casa de la figura.

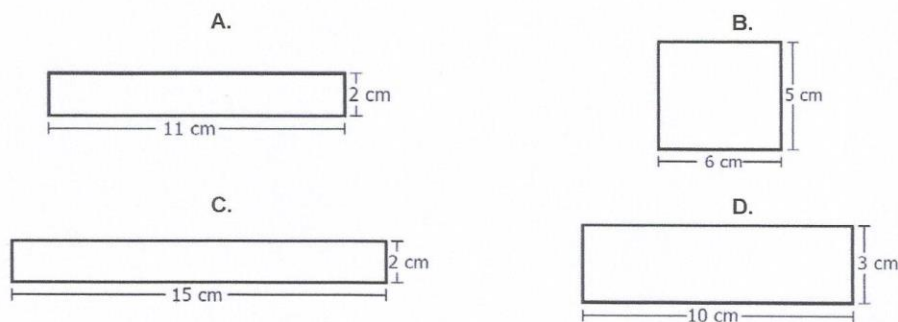


¿Cuál es la vista de frente de esta casa?



4. Camila realiza una tarea para su clase de Artes. Ella recorta una figura rectangular que tiene 22 cm de perímetro y  $30 \text{ cm}^2$  de área.

¿Cuál de las siguientes figuras recortó Camila?





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUEZ"  
El Hobo – Huila



Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal  
en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos  
en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

**Responde las preguntas 5 y 6 de acuerdo con la siguiente información:**

El matemático Leonard Euler demostró que la siguiente relación se cumple para todos los poliedros:

$$C + V - A = 2 \quad \text{donde:}$$

$C$  = número de caras.

$V$  = número de vértices.

$A$  = número de aristas.

5. El cubo cumple esta relación porque su número de caras, vértices y aristas es, respectivamente

- A. 3, 4 y 5
- B. 3, 8 y 9
- C. 6, 4 y 8
- D. 6, 8 y 12

6. Si un poliedro tienen 12 caras y 30 aristas, ¿cuál es su número de vértices?

- A. 18
- B. 20
- C. 36
- D. 42



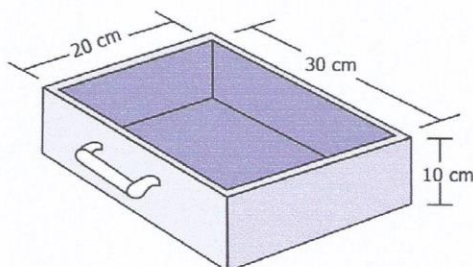
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"  
El Hobo – Huila

Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015, Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.



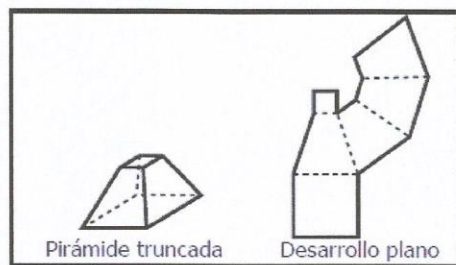
7. Un carpintero construye un mueble que tiene cajones como el que aparece en la siguiente figura:



¿Cuál es la capacidad en  $\text{cm}^3$  de uno de los cajones del mueble?

- A.  $60 \text{ cm}^3$
- B.  $500 \text{ cm}^3$
- C.  $4000 \text{ cm}^3$
- D.  $6000 \text{ cm}^3$

8. La figura presenta una pirámide truncada de base cuadrada y uno de sus desarrollos planos.



**Figura**

- I. Los 6 cuadriláteros que lo componen deben ser congruentes con las caras correspondientes de la pirámide truncada.
- II. Los 6 cuadriláteros que lo componen deben ser semejantes entre sí.





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUEZ"  
El Hobo – Huila



Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

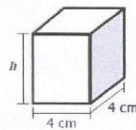
Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal  
en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos  
en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

III. La disposición de los 6 cuadriláteros debe permitir armar la pirámide sin traslapar.

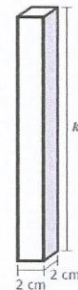
¿Cuál o cuáles de las anteriores condiciones debe cumplir el desarrollo plano para poder armar la pirámide truncada?

- A. I solamente.
- B. II solamente.
- C. II y III solamente.
- D. I y III solamente.

9. Los prismas rectangulares que se muestran a continuación tienen igual volumen ( $80 \text{ cm}^3$ ) y sus dimensiones son las señaladas en las figuras:



**Figura 1**



**Figura 2**

¿Cuál de las siguientes afirmaciones respecto a  $h$  y  $k$  es correcta?

- A.  $2h = k$
- B.  $4h = k$
- C.  $12h = k$
- D.  $20h = k$



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"

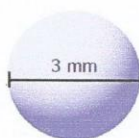
Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.

Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

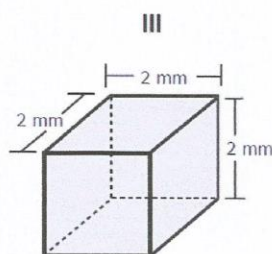
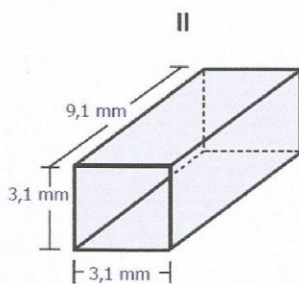
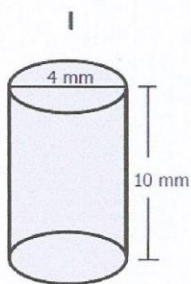


10. Tres esferas de plata de 3 mm de diámetro, como la que se muestra en la figura, se van a guardar en una caja.



**Figura**

¿En cuál(es) de las siguientes cajas, se pueden guardar las esferas?



- A. En I solamente.
- B. En III solamente.
- C. En I y II solamente.
- D. En II y III solamente.

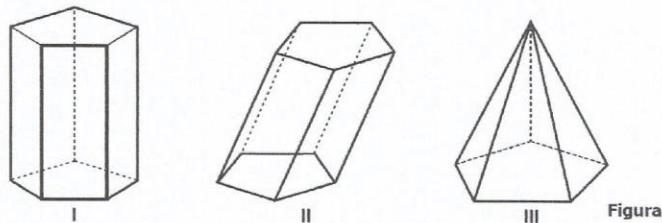


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"  
El Hobo – Huila



Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108  
Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal  
en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos  
en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

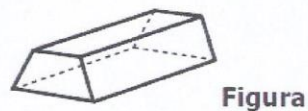
11. La figura muestra tres sólidos.



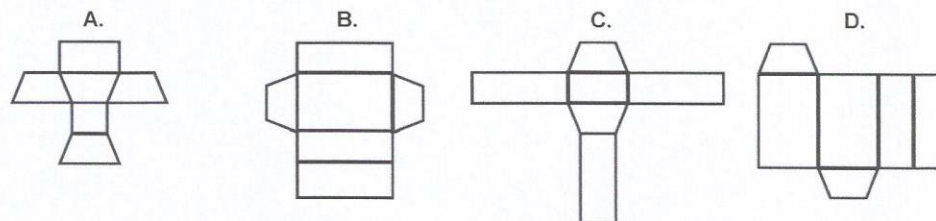
¿Cuál de las siguientes afirmaciones acerca de los sólidos es verdadera?

- A. Todos son pirámides.
- B. Dos de ellos tienen caras perpendiculares a la base.
- C. Todos tienen base pentagonal.
- D. Uno de ellos tiene solamente cinco caras.

12. Una empresa que produce barras de chocolate empaca su producto en cajas como la que se muestra en la figura.



¿Con cuál de los siguientes moldes se puede armar la caja?





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"

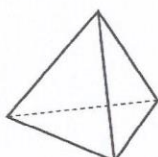
El Hobo – Huila

Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

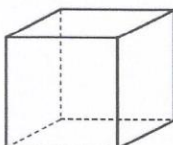
Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.



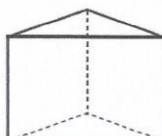
13.



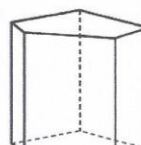
Tetraedro



Hexaedro



Prisma triangular

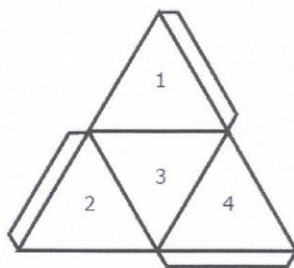


Heptaedro

¿Cuál de los anteriores sólidos tiene igual número de vértices que de caras?

- A. Tetraedro.
- B. Hexaedro.
- C. Prisma triangular.
- D. Heptaedro.

14. A continuación se presenta el desarrollo plano de un sólido.



Del sólido que se puede construir con este desarrollo plano, es **correcto** afirmar que tiene en total

- A. 1 vértice.
- B. 2 bases.
- C. 3 aristas.
- D. 4 caras.





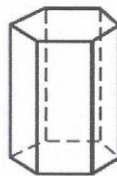
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
**SEDE MANIZALES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUEZ"**  
**El Hobo – Huila**



Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
 Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal  
 en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos  
 en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

15. En la figura se muestra un prisma hexagonal.

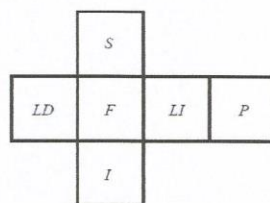


**Figura**

NO es correcto afirmar que el prisma tiene

- A. 6 caras rectangulares.
- B. 10 vértices.
- C. 2 caras hexagonales.
- D. 18 aristas.

16. La figura 1 muestra el molde que permite armar un sólido y la figura 2 muestra una de las vistas del sólido armado.



F: frontal  
 LD: derecha  
 LI: izquierda  
 S: superior  
 I: inferior  
 P: posterior



**Figura 2.** Vista del sólido.

**Figura 1.** Desarrollo de un sólido.

¿A qué vista del sólido corresponde la figura 2?

- A. A cualquiera de las 6 vistas, pues con el molde se arma un cubo.
- B. A 4 de las 6 vistas, pues con el molde se arma un prisma rectangular.
- C. A 2 de las 6 vistas, pues solamente la cara frontal y posterior del sólido son cuadradas.
- D. A 1 de las 6 vistas del sólido, pues cada vista del sólido es distinta de las demás.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"

El Hobo – Huila

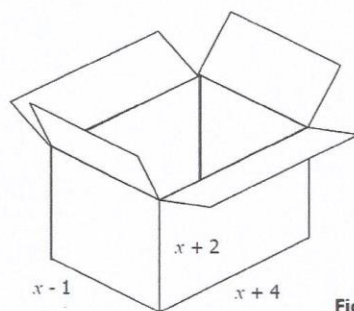
Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.

Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.



17. La función  $f(x) = (x - 1)(x + 4)(x + 2)$  permite determinar el volumen en centímetros cúbicos de la caja que se muestra en la figura. ¿Cuál debe ser el valor que debe tomar  $x$  en centímetros para que el volumen sea 70 centímetros cúbicos?



Figura

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4



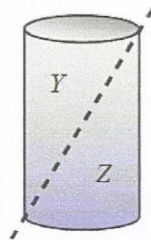
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
**SEDE MANIZALES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUEZ"**  
 El Hobo – Huila



Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
 Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal  
 en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos  
 en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

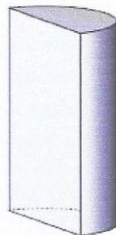
18. Una máquina que realiza cortes precisos para maquetas especializadas de diseño industrial, cortó un cilindro por la mitad diagonalmente (ver figura).



**Figura**

El cilindro quedó dividido en dos partes. ¿Cuál de los siguientes sólidos corresponde a la parte Z del cilindro?

A.



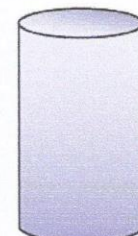
B.



C.



D.







## **C. Anexo: Guías de trabajo**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"

El Hobo – Huila

Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.



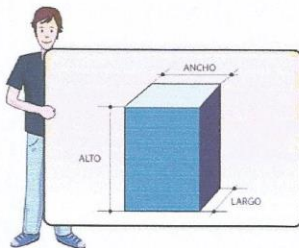
### GUIA DE TRABAJO 1

**Objetivo:** Identificar las características que definen algunos cuerpos sólidos, tales como prismas, pirámides, cilindros, conos y esferas.

Nombre : \_\_\_\_\_

Grado : \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Una figura geométrica de tres dimensiones (largo, ancho y alto), que ocupa un lugar en el espacio y en consecuencia tiene un volumen, se le conoce como **Un Sólido o Cuerpo Geométrico**.



Los cuerpos geométricos pueden ser: **Poliedros** y **Cuerpos Redondos**.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"  
El Hobo – Huila



Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal  
en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos  
en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

En los sólidos se puede determinar:

**Área lateral:** es la suma de las áreas de cada una de las caras del sólido, se representa con  $A_L$ .

**Área total:** es la suma del área lateral con el área de las bases, se representa con  $A_T$ .

**Volumen:** es la medida del lugar ocupado por el cuerpo, se representa con  $V$ .

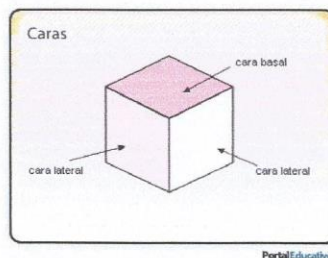
**Actividad 1.** En Geogebra y con la orientación del profesor construir un sólido geométrico.

Ingresa a la siguiente dirección [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41009470/helvia/aula/archivos/repositorio/0/193/html/recursos/la/U14/pages/recursos/143304\\_P198/es\\_carcasa.html](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41009470/helvia/aula/archivos/repositorio/0/193/html/recursos/la/U14/pages/recursos/143304_P198/es_carcasa.html) y realice la actividad propuesta.

## POLIEDROS

La palabra poliedro proviene del griego y significa muchas caras. Los poliedros son cuerpos geométricos cuyas caras son todas polígonos (figuras geométricas planas). Por lo tanto, tienen todas sus caras planas. Los elementos de un poliedro son **caras**, **aristas** y **vértices**.

**Caras:** Son las superficies planas que forman el poliedro, las cuales se interceptan entre sí.





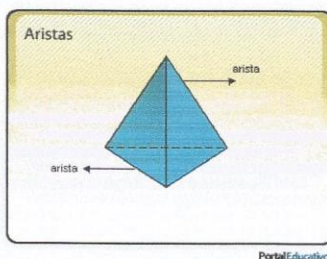
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"



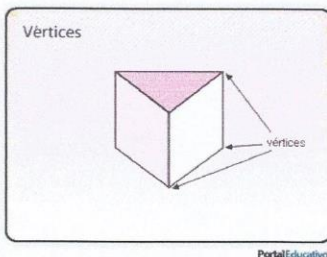
Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015, Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

**Aristas:** Son los segmentos formados por la intersección de dos (2) caras.



**Vértices:** Son los puntos donde se interceptan 3 o más aristas.



## CLASES DE POLIEDROS

Se distinguen dos clases de poliedros:

**Los poliedros regulares:** son aquellos cuyas caras son todas polígonos regulares iguales y coincide el mismo número de ellas en cada vértice.

**Los poliedros irregulares:** Los poliedros son irregulares cuando los polígonos (figuras geométricas planas) que lo forman, no son todos iguales (por ejemplo, una piedra preciosa tallada, o los caireles de una lámpara).





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"  
El Hobo – Huila



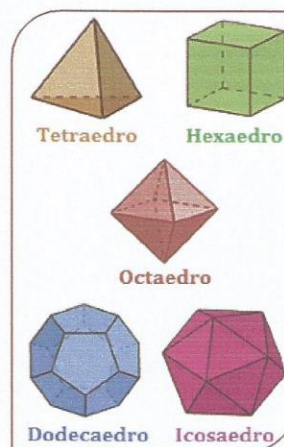
Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal  
en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos  
en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

## SÓLIDOS PLATÓNICOS

Los **sólidos platónicos** son cinco cuerpos geométricos que comparten un conjunto de características. También reciben el nombre de sólidos perfectos, poliedros platónicos y de cuerpos cósmicos entre otros.

Los sólidos platónicos son **poliedros regulares y convexos**. Son el **tetraedro**, el **cubo** (o hexaedro), el **octaedro**, el **dodecaedro** y el **icosaedro**.



## Propiedades básicas comunes

- Todas las caras son polígonos regulares iguales.
- Todos los ángulos (diedros) son iguales.
- Todas las aristas tienen la misma longitud.
- En todos los vértices concurren el mismo número de caras y de aristas.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"



Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

### Otros resultados

- Sólo existen cinco poliedros regulares y son los expuestos anteriormente.
- Como son poliedros convexos, cumplen la ecuación del teorema de Euler que relaciona el número de caras ( $c$ ), de aristas ( $a$ ) y de vértices ( $v$ ):

$$c - a + v = 2 \quad \text{ó} \quad c + v = a + 2$$

- La característica de Euler ( $c - a + v$ ) de los sólidos platónicos es 2. Como la característica de Euler es un invariante topológico, los cinco sólidos platónicos son homeomorfos. Además, son homeomorfos a la esfera, cuya característica de Euler también es 2.

**Actividad 2.** Completa la siguiente tabla teniendo en cuenta los sólidos platónicos y verifica si se cumple la ecuación del teorema de Euler.

Poliedro	Figura	Caras	Aristas	Vértices
Tetraedro regular				
Hexaedro regular				
Octaedro regular				



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
**SEDE MANIZALES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"**  
**El Hobo – Huila**



Nit. 891.103.081-2    Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
 Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal  
 en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos  
 en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

Dodecaedro regular				
Icosaedro regular				

Ingrese a las siguientes direcciones y realice las actividades propuestas.

<http://genmagic.net/repositorio/displayimage.php?pos=-377>

[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41009470/helvia/aula/archivos/repositorio/0/203/html/datos/05\\_rdi/U13/01.htm](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41009470/helvia/aula/archivos/repositorio/0/203/html/datos/05_rdi/U13/01.htm)





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"  
El Hobo – Huila



Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

## GUIA DE TRABAJO 2

**Objetivo:** Identificar las características que definen algunos cuerpos sólidos, tales como prismas, pirámides, cilindros, conos y esferas.

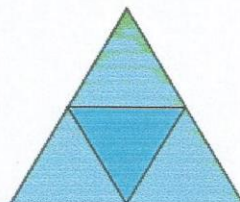
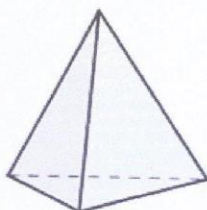
Nombre : \_\_\_\_\_

Grado : \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

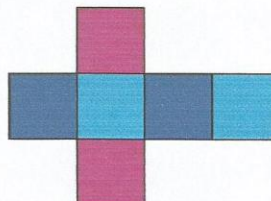
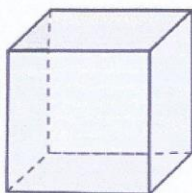
En geometría se distinguen dos clases de poliedros: los **poliedros regulares** y los **poliedros irregulares**.

En los **Poliedros Regulares** se destacan cinco: **Tetraedro**, **Cubo** o **Hexaedro**, **Octaedro**, **Dodecaedro** e **Icosaedro**.

A. **El Tetraedro** que se compone de cuatro caras con forma de triángulos equiláteros. Tiene cuatro vértices y seis aristas.



B. **El cubo** que se compone de seis caras cuadradas; motivo por el cual se le conoce también con el nombre de **Hexaedro regular**, (hexaedro = cuerpo con 6 caras). Tiene 8 vértices y 12 aristas.







**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"  
El Hobo – Huila

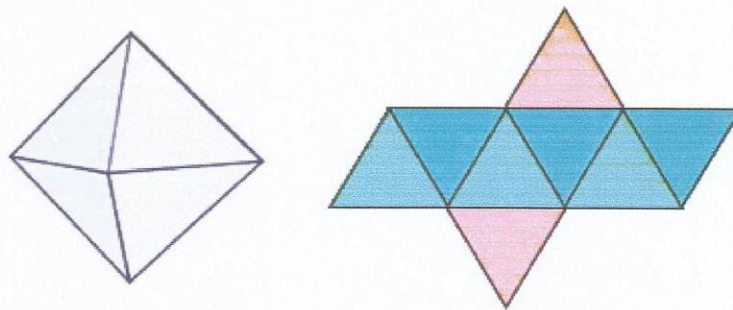


Nit. 891.103.081-2    Código DANE 141349000108

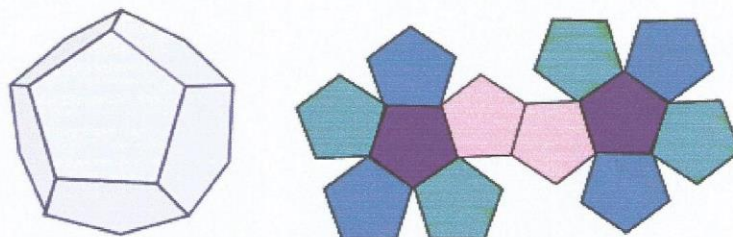
Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal  
en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos  
en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

**Actividad 1.** Con la orientación del profesor y en grupos de tres estudiantes utilizar la técnica del origami para construir tres (3) tetraedros y tres (3) cubos de diferentes tamaños (pequeño, mediano y grande).

C. **El Octaedro** que se compone de ocho caras con forma de triángulos equiláteros, en forma de dos pirámides unidas por sus bases. Tiene 6 vértices y 12 aristas.



D. **El Dodecaedro** que se compone de doce caras con forma de pentágono. Tiene 20 vértices y 30 aristas.





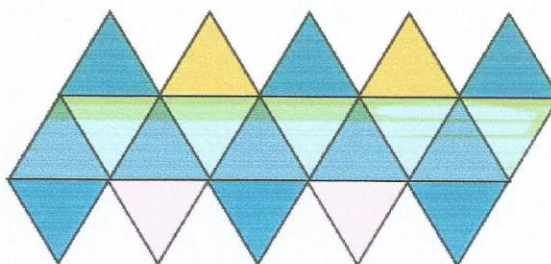
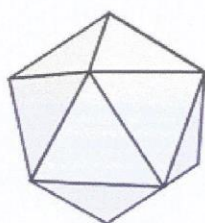
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"



Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

- E. El **Icosaedro** que se compone de veinte caras con forma de triángulos equiláteros, que tiene un eje plano hexagonal. Tiene 12 vértices y 30 aristas.



**Actividad 2.** Con la orientación del profesor y utilizando Geogebra realice la construcción del octaedro, dodecaedro e icosaedro.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"  
El Hobo – Huila



Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108  
Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal  
en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos  
en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

### GUIA DE TRABAJO 3

**Objetivo:** Identificar las características que definen algunos cuerpos sólidos, tales como los prismas y las pirámides.

Nombre : \_\_\_\_\_

Grado : \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

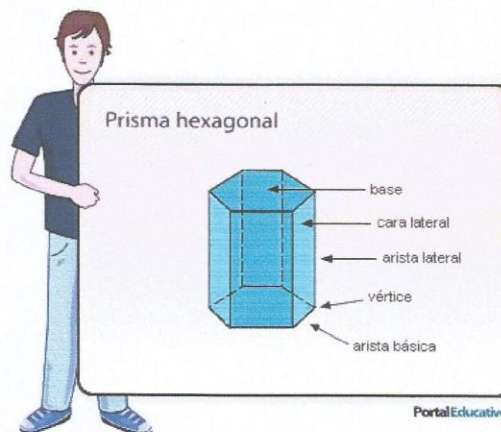
En los **Poliedros Irregulares** se destacan básicamente dos: **El Prisma** y **La Pirámide**.

Los prismas y pirámides son cuerpos geométricos cuyas caras son todas polígonos.

**A. El Prisma** está constituido por dos bases poligonales e iguales y sus caras laterales son paralelogramos. Según el número de lados de la base se le da el nombre al prisma.

**Por ejemplo:** Prisma triangular (sus bases son un triángulo), Prismas cuadrangulares (sus bases son cuadrados), Prisma pentagonal (sus bases son pentágonos), Prisma hexagonal (sus bases son hexágonos), etc.

La altura de un prisma es la distancia entre las bases.







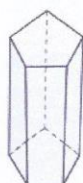
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"

El Hobo – Huila  
Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.



El prisma es **recto** cuando su eje es perpendicular a las bases y **oblicuo** cuando el ángulo entre el eje y la base es diferente a base  $90^\circ$ . Si el prisma es cortado de tal manera que la sección producida no sea paralela a una de sus bases, recibe el nombre de prisma **truncado**.



Prisma recto



Prisma oblicuo

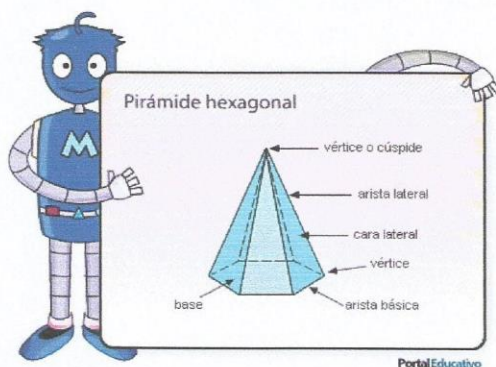


Prisma truncado

**Actividad 1.** Con la orientación del profesor y utilizando la técnica del origami construir un prisma triangular.

B. **La Pirámide** es una figura tridimensional constituida por una base poligonal y por caras laterales cuyas aristas concurren a un punto del espacio llamado cúspide o vértice común, por lo tanto las caras laterales siempre serán triangulares. El eje o altura de la pirámide es la línea que va del vértice al centro de la base.

La apotema lateral de una pirámide regular es la altura de cualquiera de sus caras laterales.





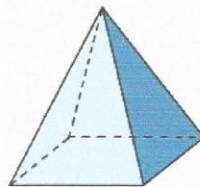
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"  
El Hobo – Huila



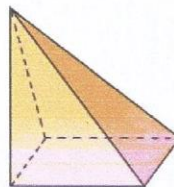
Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal  
en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos  
en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

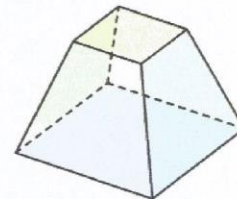
La pirámide se llama **rectangular** cuando el eje es perpendicular al centro de la base, en un caso diferente se llama **oblicua**. La porción de pirámide comprendida entre la base y la sección producida por un plano que corta sus caras laterales se llama **tronco de la pirámide** o **pirámide truncada**.



Pirámide recta



Pirámide oblicua



Pirámide truncada

**Actividad 2.** Con la orientación del profesor y utilizando Geogebra realice la construcción una pirámide cuadrangular.

Ingresa a la siguiente dirección  
[http://www.joaquincarrion.com/Recursosdidacticos/SEXTO/datos/03\\_Mates/datos/05\\_rdi/ud13/1/01.htm](http://www.joaquincarrion.com/Recursosdidacticos/SEXTO/datos/03_Mates/datos/05_rdi/ud13/1/01.htm) y realice las actividades propuestas.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"  
El Hobo – Huila



Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

#### GUIA DE TRABAJO 4

**Objetivo:** Identificar las características que definen algunos cuerpos sólidos, tales como el cilindro, el cono y la esfera.

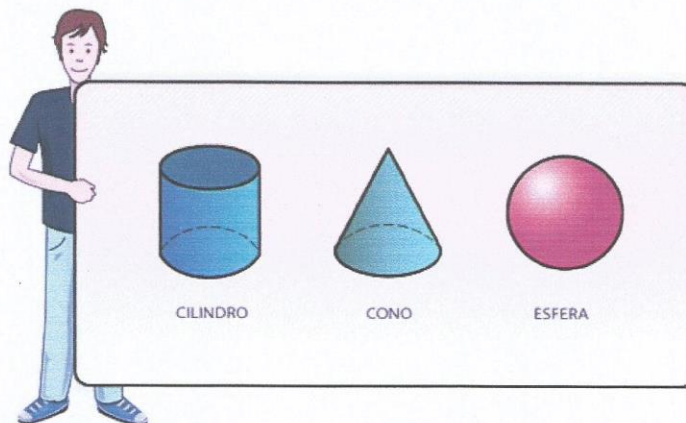
Nombre : \_\_\_\_\_

Grado : \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

#### CUERPOS REDONDOS

Son cuerpos geométricos compuestos total o parcialmente por figuras geométricas curvas; como por ejemplo el cilindro, el cono o la esfera.

El cilindro, el cono y la esfera son cuerpos redondos.



- A. Etimológicamente hablando la palabra **Cilindro**, se origina del griego "kylindros" que quiere decir "rodillo", y es un cuerpo solido geométrico que se forma cuando una recta, denominada generatriz, gira alrededor de otra recta paralela, denominada eje.



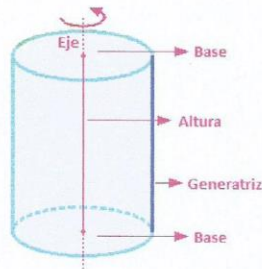


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
**SEDE MANIZALES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUEZ"**  
**El Hobo – Huila**

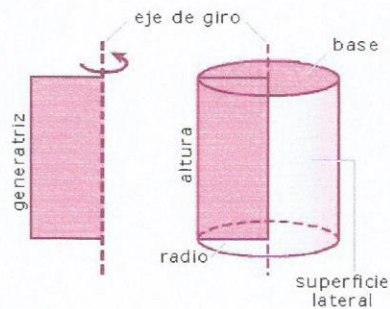


Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
 Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal  
 en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos  
 en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.



También lo podemos definir como el cuerpo que se genera cuando un rectángulo gira alrededor de uno de sus lados. El cilindro tiene dos bases circulares y una superficie curva.



Por medio de los dibujos de arriba, es posible determinar los elementos de un cilindro, que son: eje, bases, altura y generatriz.

- **Eje:** lado alrededor del cual gira el rectángulo.
- **Bases:** son los círculos paralelos y congruentes que se generan al girar los lados del rectángulo. Cada uno de estos lados es el radio de su círculo y también, el radio del cilindro.
- **Altura:** corresponde al mismo eje; es perpendicular a las bases y llega al centro de ellas. Esta es la razón por la que el cilindro es recto.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"

El Hobo – Huila

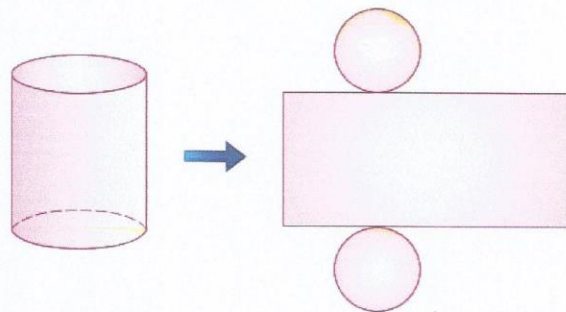
Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

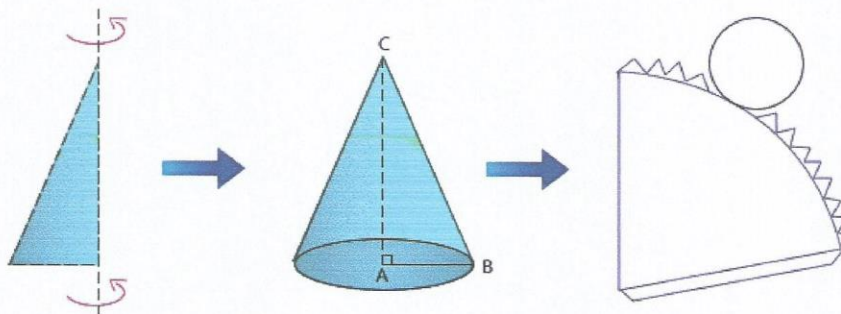


- **Generatriz:** es el lado congruente con el lado eje, y que al girar forma la cara lateral o manto del cilindro.

El cilindro tiene 2 caras basales planas, paralelas y congruentes. 1 cara lateral que es curva y 2 aristas basales. Puedes observar que en el desarrollo en el plano se forma un rectángulo para la cara lateral, cuyos lados son el perímetro de la circunferencia que forma las bases y la altura o generatriz.



- B. Etimológicamente hablando la palabra **Cono**, se origina del griego "*kônos*" que quiere decir "*piña, algo puntiagudo*", y es un cuerpo solido geométrico generado por un triángulo rectángulo al girar en torno a uno de sus catetos.







**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
**SEDE MANIZALES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUEZ"**  
**El Hobo – Huila**

Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

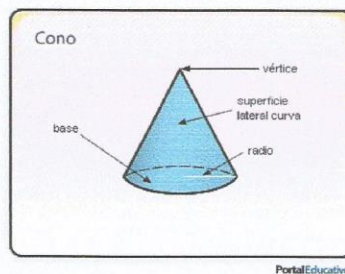
Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
 Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal  
 en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos  
 en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.



En la imagen superior, podemos distinguir los elementos de un cono recto, que son: eje, base, generatriz y altura.

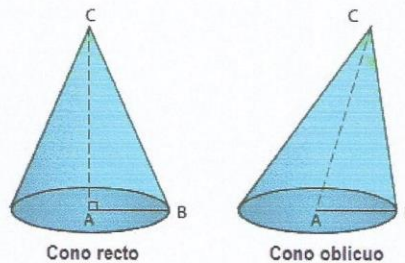
- **Eje:** es el cateto AC. Alrededor de él gira el triángulo rectángulo.
- **Base:** es el círculo que genera la rotación del otro cateto, AB. Por lo tanto AB es el radio del cono. La base se simboliza: O (A, AB).
- **Generatriz:** es la hipotenusa del triángulo rectángulo, BC, que genera la región lateral conocida como manto del cono.
- **Altura:** corresponde al eje del cono, porque une el centro del círculo con la cúspide siendo perpendicular a la base.

El cono tiene una cara basal plana y una cara lateral curva. Posee una arista basal y un vértice llamado cúspide.



PortalEducativo

Si la altura coincide con su eje, el cono es **recto**. Si el eje y la altura no coinciden, el cono es **oblicuo**.





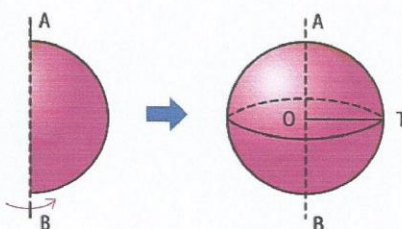
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"  
El Hobo – Huila

Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.



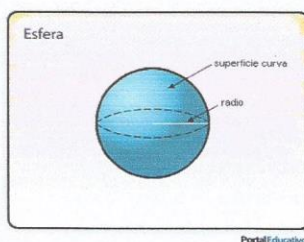
- C. Etimológicamente hablando la palabra **Esfera**, se origina del latín "*sphaera*" que quiere decir "*pelota*", y es un cuerpo solido geométrico generado al girar una semicircunferencia alrededor de su diámetro.



Al girar el semicírculo alrededor del diámetro AB, se genera una superficie esférica donde se determinan los siguientes elementos:

- **Generatriz:** es la semicircunferencia que genera la superficie esférica.
- **Centro de la esfera:** es el centro de la semicircunferencia y corresponde al punto O.
- **Radio de la esfera:** es el radio de la semicircunferencia: OA.
- **Diámetro de la esfera:** es el segmento que une 2 puntos opuestos de la superficie esférica, pasando por el centro: AB.

La esfera tiene una sola cara curva. Todos los puntos que forman la superficie esférica equidistan de uno fijo llamado centro, y que corresponde al centro de la semicircunferencia que gira.





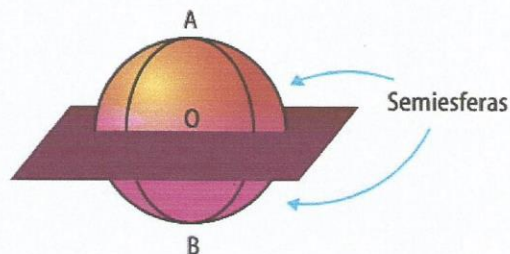
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"  
El Hobo – Huila



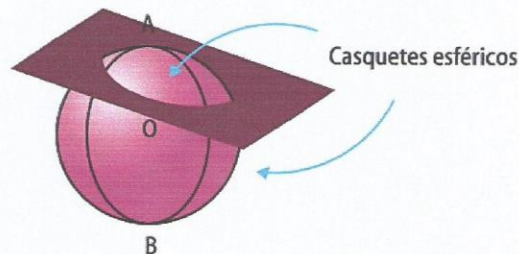
Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal  
en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos  
en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

La Esfera puede ser cortada así: por un plano que pasa por su centro. De esta forma se obtienen 2 semiesferas y el plano deja como borde un círculo máximo. Veamos la ilustración:



Si el plano corta a la esfera sin pasar por su centro se obtienen 2 casquetes esféricos. Veamos un ejemplo:



Ingresa a la siguiente dirección [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41009470/helvia/aula/archivos/repositorio/0/203/html/datos/05\\_rdi/U13/03.htm](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41009470/helvia/aula/archivos/repositorio/0/203/html/datos/05_rdi/U13/03.htm) y realice las actividades propuestas.

**Actividad 1.** Con la orientación del profesor y utilizando Geogebra realice la construcción de cada uno de los cuerpos redondos.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"  
El Hobo – Huila



Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015, Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

## GUIA DE TRABAJO 5

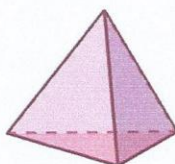
**Objetivo:** Conocer y aplicar las fórmulas para obtener el área y el volumen de los cuerpos geométricos.

Nombre : \_\_\_\_\_

Grado : \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

### ÁREA Y VOLUMEN DE POLIEDROS REGULARES

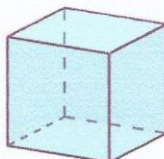
Tetraedro



Como un tetraedro está formado por 4 triángulos equiláteros, podemos hallar el área de un triángulo equilátero y multiplicar por 4 para obtener el área del tetraedro.

Área de una Cara	Área Total	Volumen
$A_c = \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot a^2$	$A_T = \sqrt{3} \cdot a^2$	$V = \frac{\sqrt{2}}{12} \cdot a^3$

Cubo o Hexaedro





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
**SEDE MANIZALES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"**  
**El Hobo – Huila**



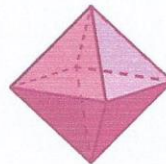
Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
 Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal  
 en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos  
 en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

Como un cubo está formado por 6 cuadrados iguales, podemos hallar el área de un cuadrado y multiplicar por 6 para obtener el área del cubo.

Área de una Cara	Área Total	Volumen
$A_c = a^2$	$A_T = 6 \cdot a^2$	$V = a^3$

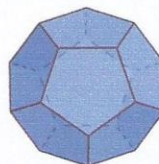
**Octaedro**



Como un octaedro está formado por 8 triángulos equiláteros, podemos hallar el área de un triángulo equilátero y multiplicar por 8 para obtener el área del octaedro.

Área de una Cara	Área Total	Volumen
$A_c = \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot a^2$	$A_T = 2\sqrt{3} \cdot a^2$	$V = \frac{\sqrt{2}}{3} \cdot a^3$

**Dodecaedro**





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"



Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

Como un dodecaedro está formado por 12 pentágonos regulares, podemos hallar el área de un pentágono regular y multiplicar por 12 para obtener el área del dodecaedro.

Área de una Cara	Área Total	Volumen
$A_c = \frac{a^2}{4} \cdot \sqrt{25 + 10\sqrt{5}}$	$A_T = 3a^2 \cdot \sqrt{25 + 10\sqrt{5}}$	$V = \frac{a^3}{4} \cdot (15 + 7\sqrt{5})$

**Icosaedro**

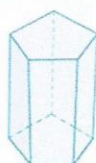


Como un icosaedro está formado por 20 triángulos equiláteros, podemos hallar el área de un triángulo equilátero y multiplicar por 20 para obtener el área del icosaedro.

Área de una Cara	Área Total	Volumen
$A_c = \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot a^2$	$A_T = 5\sqrt{3} \cdot a^2$	$V = \frac{5a^3}{12} \cdot (3 + \sqrt{5})$

### ÁREA Y VOLUMEN DE POLIEDROS IRREGULARES

**El Prisma**







**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
**SEDE MANIZALES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUEZ"**  
**El Hobo – Huila**



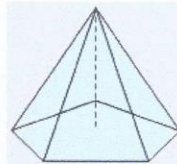
Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
 Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal  
 en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos  
 en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

En un prisma se pueden calcular las siguientes medidas:

Área Lateral	Área Total	Volumen
$A_L = P_b \cdot h$	$A_T = A_L + 2 \cdot A_b$	$V = A_b \cdot h$

*La Pirámide*



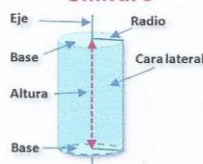
En una pirámide se pueden calcular las siguientes medidas:

Área Lateral	Área Total	Volumen
$A_L = n \cdot A_c$	$A_T = A_L + A_b$	$V = \frac{1}{3} (A_b \cdot h)$

**Actividad 1.** Con la orientación del profesor ingrese a la siguiente dirección <https://www.youtube.com/watch?v=N4EO1uJIPXE> y observe el video “Área de los Poliedros Parte 1”.

**ÁREA Y VOLUMEN DE CUERPOS REDONDOS**

**Cilindro**





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
SEDE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUINEZ"

Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

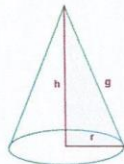
Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.



En un cilindro se pueden calcular las siguientes medidas:

Área Lateral	Área Total	Volumen
$A_L = 2\pi \cdot r \cdot h$	$A_T = 2\pi r(h + r)$	$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$

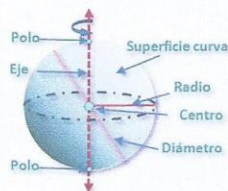
**Cono**



En un cono se pueden calcular las siguientes medidas:

Área Lateral	Área Total	Volumen
$A_L = \pi \cdot r \cdot g$	$A_T = \pi r(g + r)$	$V = \frac{1}{3} \pi \cdot r^2 \cdot h$

**Esfera**



En una esfera se pueden calcular las siguientes medidas:





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
**SEDE MANIZALES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ROBERTO SUAZA MARQUEZ"**  
**El Hobo – Huila**



Nit. 891.103.081-2 Código DANE 141349000108

Reconocimiento Oficial según Resolución No. 2112 de 18 mayo de 2015. Emanada de la Secretaría de Educación Departamental.  
 Carrera 2 entre calles 5 y 6. Calendario A. Sector Oficial – Género Mixto. Ofrece el servicio público de Educación Formal  
 en los niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica en jornada diurna Única y Educación Formal para Adultos  
 en los niveles de Básica – Ciclo Primaria, Ciclo Secundaria y Media Académica en jornada Semipresencial fines de semana.

Área Total	Volumen
$A_T = 4\pi \cdot r^2$	$V = \frac{4}{3}\pi \cdot r^3$

**Actividad 2.** Con la orientación del profesor y utilizando Geogebra ingrese a las siguientes direcciones <https://www.youtube.com/watch?v=5jbXJQRlrdc> y <https://www.youtube.com/watch?v=0vLnhtTIFeA> y observe los videos “Volumen de un cilindro en Geogebra” y “ÁREAS y VOLÚMENES de cuerpos geométricos (I) Academia DIEGO”.



# Bibliografía

ARIAS PRADA, Luisa María. Blog de recursos para 3º de primaria: Jugando y aprendiendo.

BEDOYA, Rosa Julieth. Mejorando la lecto-escritura usando las TICs. I.E JULIAN TRUJILLO SEDE MERCEDES ABREGO, 2013.

BROUSSEAU, Guy. Los diferentes roles del maestro. Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones. Paidós. Argentina. 1994.

CALLEJAS, Rafael. Aprendiendo a leer y escribir utilizando las TIC. Institución Educativa Agropecuaria San José de Clemencia.

CASTRO, Beatriz y CEDEÑO, Nancy. Las Herramientas ofimáticas y su incidencia en la comunicación e interacción de los niños del grado cuarto de Básica Primaria del Centro Docente “La Gaitana” de Neiva – Huila, Pontificia Universidad Javeriana, 2002.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. Corte Constitucional Consejo Superior de la Judicatura Centro de Documentación Judicial - CENDOJ Biblioteca Enrique Low Murtra-BELM, 1991.

Diccionario “Nuevo Espasa Ilustrado”. Editorial Espasa Calpe S.A. Madrid, España, 2005.

DIRECCIÓN GENERAL DE CULTURA Y EDUCACIÓN. Orientaciones didácticas para la enseñanza de la multiplicación en los tres ciclos de la Educación Básica. Buenos Aires. 2001.

FREUDENTHAL, H. Mathematics as an Educational Task, 1973.

GUILLÉN, G. Investigación sobre formación de profesores en geometría de los sólidos Ponencia impartida en el departamento de Matemática Educativa del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. México D.F. 2007.

\_\_\_\_\_. ¿Por qué usar los sólidos como contexto en la enseñanza/aprendizaje de la geometría? ¿Y en la investigación? Universidad de Valencia.

GURLEY R., Gabriel. Conceptual Guide to Open Office. Org 2.0: Standard Edition Concise Concepts, 2006.

GUTIÉRREZ ARIAS, Olga. LOZADA, Dora Lucía. Formación de la afectividad de niños y niñas del grado quinto primaria del Centro Docente Alfonso López, en el municipio de Campoalegre-Huila manipulando los recursos tecnológicos. 2005.

HERNANDEZ S, Roberto. Metodología de la Investigación. McGraw-Hill Editores. México, 1998.

HEIMILICH Y PITTELMAN. Universidad de Granada, 2009.

JARAMILLO, Patricia. Uso de tecnologías de la información en el aula ¿Qué saben hacer los niños con los computadores y la información? 2005. P 29. Consultado el 22 de septiembre del 2012. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=81502003>

\_\_\_\_\_. El desarrollo de la autonomía: más allá del uso de las TIC para el trabajo independiente Revista Colombiana de Educación, núm. 58, Universidad Pedagógica Nacional Bogotá, Colombia, enero-junio, 2010.

LLORIS RUIZ, Juan Carlos. Introducción a la Informática. Madrid. Editorial MacGraw-Hill, 2004.

MARTI, E. Citado por BOATO, RIPOLL, Paola. La potencialidad de las nuevas tecnologías de la informática y la comunicación como herramientas mediadoras del proceso de aprendizaje. 2010. P. 4, Consultado el 22 de septiembre de 2012. Disponible en: <<http://www.unrc.edu.ar/publicar/borradores/Vol10-11>

\_\_\_\_\_. Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente Universidad de la Habana, departamento de informática. Revista Universidad EAFIT. Volumen 46, 2010.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL Consultado el día 22 de septiembre del 2012. Disponible en: [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-160915\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf).  
Estándares de competencia Pág. 32,  
[http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles116042\\_archivo\\_pdf1.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles116042_archivo_pdf1.pdf).

\_\_\_\_\_. Ley 115 de Febrero 8 de 1994.

PITTALIS, Mousoulides y CHRISTOU, citado en la XIV Conferencia Interamericana de Matemáticas CIAEM, 2009.

PRIETO, A.; Lloris, A.; Torres, J.C.: Introducción a la informática. Ed. Mc GrawHill, 2ª Ed., Madrid, 1995.

POZO, J. I. Teorías cognitivas del aprendizaje. Ed. Morata. Madrid, 1989.

R. Gabriel Gurley. Guía de conceptos Open Office. Org 2.0. Concise Concepts, 2006.

RANZ ABAD, Jesús: Breve historia de Internet. Ed. Anaya Multimedia, Madrid. 1997.

REMOLINA ORTIZ, Bertilde. Institución Educativa La Cueva, titulado Refuerzo en la lectura, mediante las TICs.

SANCHEZ, Bolívar. Así es mi Huila, 2007.

SOFAN, Mirta. Mejoro mi escritura usando las TIC. Institución Educativa Augusto Espinosa Valderrama.

VAN DALEN, D.B. y W.J. Meyer. Manual de técnicas de investigación educacional. Paidós, Buenos Aires, 1979.

VILLAMIZAR PACHECO, Ronald Manuel, Me divierto, aprendo y me comunico Universidad Tecnológica de Bolívar.